Министерство образования Красноярского края
краевое государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Красноярский аграрный техникум»

РАССМОТРЕНО:
на заседании цикловой
комиссии общеобразовательных дисциплин
протокол № 3
«11» сентября 2021 г.
Председатель цикловой комиссии
____________ С.Ю.Биндарева

УТВЕРЖДАЮ:
зам. директора по УР
Красноярского аграрного техникума
______________Т. М. Тимофеева
«11» 10 2021 г.

Методические указания
по выполнению контрольной работы
по дисциплине **«Математика»**
для студентов 1 курса заочной формы обучения
специальности: **«Земельно-имущественные отношения»**

преподаватель: Т.Л.Григорьева

Красноярск 2021

Пояснительная записка

Дисциплина «Математика» является естественнонаучной, входит в математический и общий естественнонаучный цикл, формирует базовые знания для освоения общепрофессиональных и специальных дисциплин.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:
- решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчисления;
- решать простейшие дифференциальные уравнения в частных производных;
- находить аналитическое выражение производной по табличным данным;
- решать обыкновенные дифференциальные уравнения
- решать системы линейных уравнений с тремя неизвестными.

Методические указания к выполнению контрольной работы

В процессе изучения дисциплины “Математика” студенты выполняют контрольную работу, которую представляют в учебное заведение в срок, предусмотренный графиком учебного процесса.

Задания к контрольной работе составлены в 10 вариантах. Выбор работы осуществляется в таблице по первой букве фамилии студента:

Первая буква фамилии		Вариант контрольной работы
А	Л, Х	1
Б	М, Ц	2
В	Н, Ч	3
Г	О	4
Д	П, Ш	5
Е, Ё	Р, Щ	6
Ж	С	7
З	Т, Э	8
И	У, Ю	9
К	Ф, Я	10

Каждый вариант контрольной работы включает восемь практических заданий.

При выполнении контрольной работы необходимо руководствоваться следующими требованиями:

1. Работа выполняется в письменном виде (тетрадь в клеточку).

2. При оформлении задач сначала напишите условия задания, покажите сам процесс решения, используя при этом необходимые формулы и таблицы, дайте краткое пояснение всех расчетов. Задания, в которых даны только ответы без необходимых пояснений и расчетов, будут считаться нерешенными.
3. В конце контрольной работы поставьте свою подпись и дату. Контрольная работа должна быть сдана преподавателю на экзаменационной сессии.
4. В случае затруднений в решении задач обращайтесь за консультацией к преподавателю в дни, определенные графиком учебного процесса.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Элементы математического анализа.

Функция. Предел функции. Непрерывность функции.

Функция одной независимой переменной. Предел функции. Свойства пределов. Теоремы о пределах функции. Непрерывные функции и их свойства.

Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Сходящаяся последовательность. Число е.

Практическое занятие: Вычисление пределов функций в точке и на бесконечности.

Дифференциальное исчисление.

Задачи, приводящие к понятию производной. Понятие производной, ее физический и геометрический смысл.

Правила нахождения производных. Правила и формулы дифференцирования. Теоремы дифференцирования. Производные элементарных функций.

Применение производных к исследованию функций. Нахождение экстремума. Наибольшее и наименьшее значение. Дифференциал функции. Приближенные
вычисления.

Производные высших порядков. Механический смысл второй производной. Вогнутость кривой. Точки перегиба.

Правило нахождения точек перегиба. Дифференциал функции как главная часть ее приращения. Основные свойства дифференциала.

Практическое занятие: Вычисление производных элементарных функций в заданных точках. Применение производной к исследованию функции и построению графика.

Интегральное исчисление

Неопределенный интеграл. Понятие первообразной данной функции. Свойства неопределенного интеграла.

Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл как площадь криволинейной трапеции. Его принципиальное отличие от неопределенного интеграла.

Формула Ньютона- Лейбница. Теорема о среднем. Приближенные методы вычисления определенного интеграла.

Использование определенного интеграла для решения задач прикладного характера. Применение определенного интеграла к вычислению площадей и объемов.

Практическое занятие: Вычисление интегралов. Решение задач на приложения интеграла. Вычисление площадей фигур и объемов тел вращения с помощью определенного интеграла.

Дифференциальные уравнения.

Определение дифференциального уравнения. Общее и частное решение дифференциального уравнения. Дифференциальное уравнение I порядка.

Решение задач на составление дифференциальных уравнений. Линейные однородные уравнения. Второго порядка с постоянными коэффициентами.

Практическое занятие: Решение дифференциальных уравнений.

Элементы линейной алгебры.

Матрицы. Виды и свойства матриц. Правила действия над ними. Определители второго и третьего порядков и их основные свойства. Миноры и алгебраические дополнения элементов определителя. Разложение определителя по элементам ряда.

Практическое занятие: Решение систем линейных уравнений в матричной форме, методами Крамера.

Теоретический материал

1. Предел функции.

Вычисление предела функции. Пусть *f(x)* и *φ(x)* – функции, для которых существуют пределы при $x \to x_0$ *(x→∞)*: $\lim\limits_{x \to x_0(\infty)} f(x) = A$ $\lim\limits_{x \to x_0(\infty)} \varphi(x) = \mathrm{B}$

Сформулируем основные теоремы о пределах:

1. Функция не может иметь более одного предела.
2. Предел алгебраической суммы конечного числа функций равен такой же сумме пределов этих функций, т.е. $\lim\limits_{x \to x_0(\infty)} (f(x) + \varphi(x)) = A + \mathrm{B}$

3. Предел произведения конечного числа функций равен произведению пределов этих функций, т.е. $\lim\limits_{x \to x_0(\infty)} (f(x) \cdot \varphi(x)) = A \cdot \mathrm{B}$

В частности, постоянный множитель можно выносить за знак предела, т.е. $\lim\limits_{x \to x_0(\infty)} (\mathrm{c} \cdot \varphi(x)) = \mathrm{c} \cdot \mathrm{B}$

4. **Предел частного двух функций равен частному пределов этих функций, т.е.**

$\lim\limits_{x \to x_0(\infty)} \frac{f(x)}{\varphi(x)} = \frac{A}{B}, B \neq 0$

Правила раскрытия неопределенностей: $\frac{0}{0}$ и $\frac{\infty}{\infty}$

Правило раскрытия неопределенности $\frac{0}{0}$. Чтобы раскрыть неопределенность $\frac{0}{0}$ необходимо числитель и знаменатель дроби разложить на множители так, чтобы можно было сократить.

Правило раскрытия неопределенности $\frac{\infty}{\infty}$. Чтобы раскрыть $\frac{\infty}{\infty}$ неопределенность необходимо числитель и знаменатель дроби сократить на самую большую степень *x* в знаменателе.

Свойства пределов:

1. $\lim\limits_{x \to 0} \frac{1}{x} = \frac{1}{0} = \infty$

2. $\lim\limits_{x \to \infty} \frac{1}{x} = \frac{1}{\infty} = 0$

2. Определение производной функции

Производной функции $f(x)$ ($f'(x_0)$) в точке x_0 называется число, к которому стремится разностное отношение $\frac{\Delta f(x)}{\Delta x} = \frac{\Delta f(x_0+\Delta x)-f(x_0)}{\Delta x}$, при Δx стремящемся к нулю.

Основные правила дифференцирования

$(f+g)' = f' + g'$

$(f-g)' = f' - g'$

$(f \cdot g)' = f' \cdot g + g' \cdot f$

$$\left(\frac{f}{g}\right)' = \frac{f' \cdot g - g' \cdot f}{g^2}$$

Формулы дифференцирования

Основные элементарные функции	*Сложные функции*
1. $C' = 0$ 2. $(x)' = 1$ 3. $(x^n)' = nx^{n-1}$ 4. $(kx+b)' = k$ 5. $(\frac{1}{x})' = -\frac{1}{x^2}$ 6. $(\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$ 7. $(\log_a x)' = \frac{1}{x \cdot \ln a}$ 8. $(a^x)' = a^x \ln a$ 9. $(e^x)' = e^x$ 10. $(e^{kx+b})' = ke^{kx+b}$ 11. $(\ln x)' = \frac{1}{x}$ 12. $(\sin x)' = \cos x$ 13. $(\cos x)' = -\sin x$ 14. $(tg\, x)' = \frac{1}{\cos^2 x}$ 15. $(ctg\, x)' = -\frac{1}{\sin^2 x}$ 16. $(\arcsin x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ 17. $(\arccos x)' = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ 18. $(arctg\, x)' = \frac{1}{1+x^2}$ 19. $(arcctg\, x)' = -\frac{1}{1+x^2}$	1. $(u^n)' = nu^{n-1} \cdot u'$ 2. $(\sqrt{u})' = \frac{1}{2\sqrt{u}} \cdot u'$ 3. $(\log_a u)' = \frac{1}{u \cdot \ln a} \cdot u'$ 4. $(a^u)' = a^u \ln a \cdot u'$ 5. $(e^u)' = e^u \cdot u'$ 6. $(\ln u)' = \frac{1}{u} \cdot u'$ 7. $(\sin u)' = \cos u \cdot u'$ 8. $(\cos u)' = -\sin u \cdot u'$ 9. $(tg\, u)' = \frac{1}{\cos^2 u} \cdot u'$ 10. $(ctg\, u)' = -\frac{1}{\sin^2 u} \cdot u'$ 11. $(\arcsin u)' = \frac{1}{\sqrt{1-u^2}} \cdot u'$ 12. $(\arccos u)' = -\frac{1}{\sqrt{1-u^2}} \cdot u'$ 13. $(arctg\, u)' = \frac{1}{1+u^2} \cdot u'$ 14. $(arcctg\, u)' = -\frac{1}{1+u^2} \cdot u'$

Пример: Найти значение производной функции $y = \sin(4x - \frac{\pi}{6})$ в точке $x_0 = \frac{\pi}{12}$

Найдем производную данной функции по правилу дифференцирования сложной функции:

$y' = (sin\ (4x - \frac{\pi}{6}))' = (4x - \frac{\pi}{6})' \cdot cos(4x - \frac{\pi}{6}) = 4\ cos(4x - \frac{\pi}{6})$

$y'\ (\frac{\pi}{12}) =\ 4\ cos(4 \cdot \frac{\pi}{12} - \frac{\pi}{6}) = 4\ cos\ \frac{\pi}{6} = 4 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3}$. Ответ: $2\sqrt{3}$

Пример: $y = x^3 - 3x^2 + 5x + 2$. Найти значение производной функции при $y\ '(-1)$.

Найдем производную данной функции: $y\ ' = 3x^2 - 6x + 5$. Следовательно, $y'(-1) = 14$. Ответ:14.

Пример: Найти производную данной функции $y = ln\ x \cdot cos\ x$.

Найдем производную данной функции по правилу дифференцирования:

$y\ ' = (ln\ x)\ '\ cos\ x + ln\ x\ (cos\ x)\ ' = 1/x \cdot cos\ x - ln\ x \cdot sin\ x$.

Пример: Найти производную данной функции $y = \frac{x^3}{\cos x}$.

Найдем производную данной функции по правилу дифференцирования:

$y' = \frac{(x^3)' \cos x - x^3 (\cos x)'}{cos^2 x} = \frac{3x^2 \cos x + x^3 \sin x}{cos^2 x}$.

Определение дифференциала функции

С понятием производной тесно связано понятие **дифференциала**. Чтобы выяснить сущность этого понятия, рассмотрим функцию $y = f(x)$, заданную в интервале $(a,\ b)$ и имеющую в некоторой точке x этого интервала производную $y' = f'(x)$. Придадим x приращение Δx, отличное от нуля, но не выводящее из интервала задания функции. Через Δy обозначим соответствующее приращение функции. Так как отношение $\frac{\Delta y}{\Delta \text{x}}$ при стремлении Δx к нулю стремится к производной y', а разность между переменной, имеющей предел, и этим пределом есть величина бесконечно малая, то величина $\frac{\Delta y}{\Delta \text{x}}$ - y' стремится к нулю вместе с Δx. Предыдущее равенство можно записать в форме $\Delta y = y'\ \Delta x + \alpha\ \Delta x$, где α – стремится к нулю вместе с Δx.

Обозначив $\alpha \Delta x = \beta$, мы видим, что при бесконечно малом Δx переменная β также есть бесконечно малая величина и притом стремящаяся к нулю быстрее, чем Δx, так как

$$\lim_{\Delta x \to 0} \frac{\beta}{\Delta x} = \lim_{x \to 0} \frac{\alpha \Delta x}{\Delta x} = \lim_{x \to 0} \alpha = 0.$$

Таким образом, величина β есть бесконечно малая более высокого порядка, чем Δx. Это означает, что при весьма малых Δx величина β во много раз меньше, чем Δx. Доказательство этого факта имеется во многих руководствах по математическому анализу, но оно выходит за рамки нашей программы.

Таким образом, при малых Δx величиной $\beta = \alpha\ \Delta x$ часто пренебрегают и довольствуются приближенной формулой $\Delta y = f\ '(x)\ \Delta x$.

Определение. Дифференциалом или главной частью приращения функции $y = f(x)$ в точке x, соответствующим приращению Δx, называется произведение производной $f'(x)$, вычисленной в точке x, на Δx.

Дифференциал функции $y = f(x)$ обозначается через dy или $df(x)$. Таким образом, $dy = y'\Delta x$ или $df(x) = f'(x)\,\Delta x$.

Из определения дифференциала следует, что он является функцией двух независимых переменных – точки x и приращения Δx.

Одним из основных свойств дифференциала, которое имеет широкое применение на практике – это то, что, пренебрегая бесконечно малыми более высокого порядка, можно приближенно заменять Δy – приращение функции ее дифференциалом dy.

3. Определение первообразной функции

Функция $F(x)$ называется первообразной для функции $f(x)$ на заданном промежутке, если для всех x из этого промежутка $F'(x) = f(x)$. (Для краткости при нахождении первообразных промежуток, на котором задана функция, обычно не указывается).

Теорема: Если $F(x)$ одна из первообразных для функции $f(x)$ на заданном промежутке, то множество всех первообразных этой функции имеет вид: $F(x) + C$, где C – любое число.

Для нахождения общего вида первообразной можно воспользоваться таблицей:

Функция $f(x)$	$к$ (постоянная)	x^n, $n \neq -1$	$\frac{1}{\sqrt{x}}$	$\sin x$	$\cos x$	$\frac{1}{\cos^2 x}$	$\frac{1}{\sin^2 x}$
Множество её первообразных $F(x)$	$кx+C$	$\frac{x^{n+1}}{n+1} + C$	$\frac{1}{2\sqrt{x}} + C$	$-\cos x+C$	$\sin x+C$	$tg\, x+C$	$-ctg\, x+C$

Примеры:

1) Показать, что функция $F(x)$ является первообразной функции $f(x)$ на всей числовой прямой:

   а) $F(x)=\frac{x^7}{7}$, $f(x)=x^6$; б) $F(x)=4x^3-x+1$, $f(x)= 12x^2-1$.

а) $F'(x)=(\frac{x^7}{7})'=\frac{7x^6}{7}=x^6=f(x)$. б) $F'(x)= (4x^3)'-x'+1'=12x^2-1=f(x)$.

2) Найти одну из первообразных для функции $f(x)= x^{12}+3$.

Используя таблицу первообразных получим $F(x)=\frac{x^{12+1}}{12+1}+3x+C=\frac{x^{13}}{13}+3x+C$.

3) Для функции $f(x)=x+5$ найти такую первообразную, график которой проходит через точку $A(2;5)$.

Все первообразные функции $f(x)=x+5$ находят по таблице $F(x)=\frac{x^2}{2}+5x+C$. Найдем число С, такое, чтобы график функции проходил через точку A. Подставляя вместо $x=2$, $F(x)=5$, получаем $5=\frac{2^2}{2}+5\cdot 2+C$. Следовательно $C=$ 5-14=-9. Значит $F(x)=\frac{x^2}{2}+5x-9$.

Определение неопределённого интеграла

Пусть $f(x)$ - функция, заданная на объединении интервалов вещественной оси. Набор всех первообразных для $f(x)$ называется *неопределённым интегралом* от $f(x)$ и обозначается $\int f(x)dx$. Операция нахождения неопределённого интеграла по заданной функции $f(x)$ называется *интегрированием* этой функции; найти неопределённый интеграл означает *проинтегрировать* данную функцию. Функция $f(x)$, записанная после знака интеграла (или, как часто говорят, *под* знаком интеграла), называется *подынтегральной функцией*.

Согласно доказанным выше теоремам о виде первообразных, неопределённый интеграл от функции $f(x)$ состоит из функций вида $F(x)+C$, где $F(x)$ - какая-либо фиксированная первообразная для $f(x)$, а C- величина, постоянная на каждом из непересекающихся интервалов, на которых задана функция $f(x)$. Поэтому можно написать такую формулу: $\int f(x)dx= F(x)+C$.

Итак, для того чтобы доказать равенство $\int f(x)dx= F(x)+C$, достаточно проверить, что $F(x)$ - первообразная для $f(x)$, то есть что $F'(x)= f(x)$.

Таблица неопределённых интегралов

1.	$\int 0dx = C$	9.	$\int \frac{dx}{cos^2x} = tg\,x + C$
2.	$\int 1dx = x + C$	10.	$\int \frac{dx}{sin^2x} = -ctg\,x + C$
3.	$\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C, n\neq -1$	11.	$\int \frac{1}{x^2+a^2}dx = \int \frac{dx}{x^2+a^2} = \frac{1}{a}arctg\frac{x}{a} + C$

4.	$\int \frac{1}{x} dx = \int \frac{dx}{x} = ln\lvert x\rvert + C$	12.	$\int \frac{1}{x^2 - a^2} dx = \int \frac{dx}{x^2 - a^2} = \frac{1}{2a} ln\left\lvert\frac{x-a}{x+a}\right\rvert + C$
5.	$\int a^x dx = \frac{a^x}{\ln a} + C$	13.	$\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}} = arcsin\frac{x}{a} + C = -arccos\frac{x}{a} + C$
6.	$\int e^x dx = e^x + C$	14.	$\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 - \alpha}} = ln\left\lvert x + \sqrt{x^2 + \alpha}\right\rvert + C$
7.	$\int \sin x \; dx = -\cos x + C$	15.	$\int \frac{dx}{\sin x} = \ln\left\lvert tg\frac{x}{2}\right\rvert + C$
8.	$\int \cos x \, dx = \sin x \; + C$	16.	$\int \frac{dx}{\cos x} = \ln\left\lvert tg\frac{x + \frac{\pi}{2}}{2}\right\rvert + C$

Определение определённого интеграла

Для вычисления определенных интегралов от непрерывных функций с конечными пределами необходимо, пользуясь известными методами интегрирования, получить первообразную от интегрируемой функции и, применяя формулу Ньютона-Лейбница $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$, найти разность значений первообразной при подстановке вместо переменной верхнего и нижнего пределов интегрирования.

Образец решения контрольной работы

1. Вычислите предел: $\lim\limits_{x\to 2}(3x^2-4)$.

Решение: подставим вместо х то число, к которому оно стремится

$$\lim_{x\to 2}(3x^2-4)=3\cdot 2^2-4=12-4=8$$

2. Вычислите предел: $\lim\limits_{n\to\infty} 2n$.

Решение: подставим вместо х то число, к которому оно стремится

$$\lim_{n\to\infty} 2n=2\cdot\infty=\infty$$

3. Вычислите предел: $\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{2x^2-3x+5}{x^2-x+2}$.

Решение: подставим вместо х то число, к которому оно стремится

$$\lim_{x\to -2}\frac{2x^2-3x+5}{x^2-x+2}=\frac{2\cdot(-2)^2-3\cdot(-2)+5}{(-2)^2-(-2)+2}=\frac{8+5+5}{4+2+2}=\frac{18}{8}=2\frac{2}{8}=2\frac{1}{4}$$

4. Вычислите предел: $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{7x^3+15x^2+9x+1}{5x^4+6x^2-3x-4}$.

Решение: подставим вместо х то число, к которому оно стремится

$$\lim_{x\to\infty}\frac{7x^3+15x^2+9x+1}{5x^4+6x^2-3x-4}=\frac{\infty}{\infty}-\textit{получили неопределенность,}$$

которая раскрывается по правилу

(*смотрите теоретический материал*)

Делим на x^4 :

$$\lim_{x\to\infty}\frac{\dfrac{x^3+15x^2+9x+1}{x^4}}{\dfrac{5x^4+6x^2-3x-4}{x^4}}=\lim_{x\to\infty}\frac{\dfrac{x^3}{x^4}+\dfrac{15x^2}{x^4}+\dfrac{9x}{x^4}+\dfrac{1}{x^4}}{\dfrac{5x^4}{x^4}+\dfrac{6x^2}{x^4}-\dfrac{3x}{x^4}-\dfrac{4}{x^4}}$$

выполняем сокращение дробей:

$$\lim_{x\to\infty}\frac{\dfrac{1}{x}+\dfrac{15}{x^2}+\dfrac{9}{x^3}+\dfrac{1}{x^4}}{5+\dfrac{6}{x^2}-\dfrac{3}{x^3}-\dfrac{4}{x^4}}$$

повторно подставляем вместо х то число, к которому он стремится:

$$\frac{\dfrac{1}{\infty}+\dfrac{15}{\infty^2}+\dfrac{9}{\infty^3}+\dfrac{1}{\infty^4}}{5+\dfrac{6}{\infty^2}-\dfrac{3}{\infty^3}-\dfrac{4}{\infty^4}}$$

по свойству пределов (*смотрите теоретический материал*) *получим*:

$$\frac{0+0+0+0}{5+0-0-0}=\frac{0}{5}=0$$

Ответ: $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{7x^3+15x^2+9x+1}{5x^4+6x^2-3x-4}=0$

5. Найдите производную функции $y = 5x^4$.

Решение: данную производную можно вычислить по таблице производных (смотрите теоретический материал)

$y' = (x^n) = n \cdot x^{n-1}$

$y' = (5x^4)' = 5 \cdot 4 \cdot x^{4-1} = 20x^3$

6. Найдите производную функции $y = x^2 + \frac{1}{x^3}$.

Решение: данную производную можно вычислить по таблице производных (смотрите теоретический материал), но перед этим необходимо преобразовать дробь:

$\frac{1}{x^3} = x^{-3}$

тогда пример примет следующий вид:

$y' = (x^2 + x^{-3})'$

воспользуемся формулой $y' = (x^n) = n \cdot x^{n-1}$

$2x^{2-1} + (-3)x^{-3-1} = 2x - 3x^{-4}$

7. Найдите производную функции $y = x^4 + 5\sqrt{x}$.

Решение: данную производную можно вычислить по таблице производных (смотрите теоретический материал):

$$y' = (x^4 + 5\sqrt{x})' = \textit{представим} \sqrt{x} = x^{\frac{1}{2}}$$

$$\textit{получим} (x^4 + 5x^{\frac{1}{2}})' = 4x^3 + 5\frac{1}{2}x^{\frac{1}{2}-1} = 4x^3 + \frac{5}{2}x^{-\frac{1}{2}}$$

8. Найти частное решение дифференцированного уравнения первого порядка $\begin{cases} \frac{dy}{x^2} = \frac{dx}{y} \\ y(0) = 2 \end{cases}$.

Решение: это дифференцированное уравнение с разделяющимися переменными.

Производим разделение переменных:

$$ydy = 2x^2\,dx$$

Интегрируя обе части равенства, получаем:

$$\int ydy = \int 2x^2\,dx$$

$$\frac{y^2}{2} = \frac{2x^3}{3} + C$$

$$y^2 = \frac{4x^3}{3} + 2C$$

Используя начальное условие, вычислим, соответствующее ему значение постоянного C:

$$2^2 = \frac{4 \cdot 0^3}{3} + 2C;\ 2C = 4;\ C = 2$$

Поэтому частное решение исходного дифференцированного уравнения, удовлетворяющее заданному начальному условию, имеет вид: $y^2 = \frac{4x^3}{3} + 4$.

Варианты контрольных работ

Задание 1: Вычислите предел функции:

№ варианта	Задание
1 вариант	$\lim\limits_{x\to 2}(7x^2+5)$
2 вариант	$\lim\limits_{x\to -2}(2x^3+5)$
3 вариант	$\lim\limits_{x\to -1}(4x^3-2)$
4 вариант	$\lim\limits_{x\to 3}(2x^2-7)$
5 вариант	$\lim\limits_{x\to -3}(x^3-1)$
6 вариант	$\lim\limits_{x\to -4}(x-2)$
7 вариант	$\lim\limits_{x\to 2}(7x^2-1)$
8 вариант	$\lim\limits_{x\to 4}(x^2+5)$
9 вариант	$\lim\limits_{x\to 2}(5x^2+4)$
10 вариант	$\lim\limits_{x\to 3}(x^2-7)$

Задание 2: Вычислите предел функции:

№ варианта	Задание
1 вариант	$\lim\limits_{n\to\infty} n$
2 вариант	$\lim\limits_{n\to\infty} 7n$
3 вариант	$\lim\limits_{n\to 0} 2n$
4 вариант	$\lim\limits_{n\to\infty} 9n$
5 вариант	$\lim\limits_{n\to 0} 15n$
6 вариант	$\lim\limits_{n\to 0} n$
7 вариант	$\lim\limits_{n\to\infty} 5n$
8 вариант	$\lim\limits_{n\to 0} 3n$
9 вариант	$\lim\limits_{n\to\infty} 4n$
10 вариант	$\lim\limits_{n\to 0} 5n$

Задание 3: Вычислите предел функции:

№ варианта	Задание
1 вариант	$\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{3x^2-x+4}{x^2-4x-1}$
2 вариант	$\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^3-2x-1}{x^2-x-7}$
3 вариант	$\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^2+3x+2}{x+1}$
4 вариант	$\lim\limits_{x\to 5}\dfrac{x^2-25}{x+5}$
5 вариант	$\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^2-2x+2}{x+1}$
6 вариант	$\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^2-3x}{x+5}$
7 вариант	$\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{2x^2+5x-3}{x^2-x+1}$
8 вариант	$\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^3+2x-3}{x^2-x+7}$
9 вариант	$\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{2x^2+3x-1}{x^2-3x+2}$
10 вариант	$\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{x^2+2x-25}{x+3}$

Задание 4: Вычислите предел функции:

№ варианта	Задание
1 вариант	$\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2+7x+1}{4x^2-6x+4}$
2 вариант	$\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{4x^3-x-5}{x^5+2+4x^3}$
3 вариант	$\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{3x^2+4x-3}{2x^4+3x^2-3x-4}$
4 вариант	$\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{8x^2-3x-4}{6x+9+2x^5}$
5 вариант	$\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{6x^3+4x^2+x-2}{3x^4-2x^2+x-1}$
6 вариант	$\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^2-2x-6}{5x+6+3x^2}$
7 вариант	$\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{x^3+5x^2+7x+1}{2x^4+3x^2-3x-4}$

8 вариант	$\lim\limits_{x\to\infty}\frac{4x^2-x-5}{x+7+2x^2}$
9 вариант	$\lim\limits_{x\to\infty}\frac{7x^3+15x^2+9x+1}{5x^4+6x^2-3x-4}$
10 вариант	$\lim\limits_{x\to\infty}\frac{2x^2-3x-5}{x+1+3x^2}$

Задание 5: Вычислите производную функции:

№ варианта	Задание
1 вариант	$y=4x^8$
2 вариант	$y=3x^6$
3 вариант	$y=8x^5$
4 вариант	$y=7x^2$
5 вариант	$y=2x^8$
6 вариант	$y=4x^9$
7 вариант	$y=5x^8$
8 вариант	$y=-6x^4$
9 вариант	$y=2x^3$
10 вариант	$y=5x^7$

Задание 6: Вычислите производную функции:

№ варианта	Задание
1 вариант	$y=x^3+\frac{1}{x^5}$
2 вариант	$y=2x^2+\frac{1}{x^4}$
3 вариант	$y=3x^3+\frac{1}{2x^4}$
4 вариант	$y=7x^5+\frac{2}{5x^4}$
5 вариант	$y=9x^5+\frac{1}{3x^6}$
6 вариант	$y=9x^3+\frac{4}{7x^3}$
7 вариант	$y=11x^2+\frac{1}{3x^4}$

8 вариант	$y=12x^3+\frac{5}{7x^3}$
9 вариант	$y=11x^6+\frac{3}{7x^5}$
10 вариант	$y=10x^8+\frac{4}{7x^3}$

Задание 7: Вычислите производную функции:

№ варианта	Задание
1 вариант	$y=x^6+\sqrt{x}$
2 вариант	$y=x^3+\sqrt{x}$
3 вариант	$y=5x^3+\sqrt{x}$
4 вариант	$y=4x^3+2\sqrt{x}$
5 вариант	$y=7x^5+3\sqrt{x}$
6 вариант	$y=8x^5+4\sqrt{x}$
7 вариант	$y=10x^5+2\sqrt{x}$
8 вариант	$y=10x^4+5\sqrt{x}$
9 вариант	$y=7x^7+3\sqrt{x}$
10 вариант	$y=9x^5+11\sqrt{x}$

Задание 8: найти частное решение дифференциального уравнения первого порядка:

№ варианта	Задание
1 вариант	$\begin{cases}\frac{dy}{4x^3}=\frac{dx}{y}\\ y(0)=1\end{cases}$
2 вариант	$\begin{cases}\frac{dy}{x}=\frac{dx}{y}\\ y(2)=4\end{cases}$
3 вариант	$\begin{cases}\frac{dy}{x^2}=\frac{dx}{y^2}\\ y(0)=2\end{cases}$
4 вариант	$\begin{cases}dy=3x^2dx\\ y(2)=4\end{cases}$

5 вариант	$\begin{cases} ydy = (x-1)dx \\ y(0) = 4 \end{cases}.$
6 вариант	$\begin{cases} \dfrac{dy}{x^2} = \dfrac{dx}{y} \\ y(0) = 2 \end{cases}$
7 вариант	$\begin{cases} \dfrac{dy}{2x} = dx \\ y(1) = 6 \end{cases}.$
8 вариант	$\begin{cases} dy = (x+2)dx \\ y(2) = 8 \end{cases}$
9 вариант	$\begin{cases} \dfrac{dy}{2x} = \dfrac{dx}{2y} \\ y(2) = 4 \end{cases}$
10 вариант	$\begin{cases} dy = 4x^3dx \\ y(1) = 9 \end{cases}$

Перечень рекомендуемых учебных изданий

Основные источники:

1. Башмаков М.И. Математика. Учебник для ССУЗов. - М. «Академия», 2017.
2. Башмаков М.И. Математика. Задачник для ССУЗов. - М. «Академия», 2013.

Дополнительные источники:

1. Колягин Ю.М. и др. Математика (Книга 1). - М., 2008.
2. Колягин Ю.М. и др. Математика (Книга 2). - М., 2008.