

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
ГУМАНИТАРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

ЕН.01 МАТЕМАТИКА

Специальность: 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)
Квалификация выпускника: бухгалтер

ПРИНЯТО:
Предметной (цикловой) комиссией
общеобразовательных,
общегуманитарных, социально-
экономических, математических и
естественнонаучных дисциплин
колледжа

Протокол № 1
от «31» августа 2021 г.

Председатель предметной
(цикловой) комиссии


(подпись) Н.Х. Федорова
(ФИО)

Разработчик:
преподаватель ГЭК НовГУ


(подпись) Т.Н. Ефимова
(ФИО)

«31» августа 2021 г.

Содержание

Пояснительная записка.....	4
Тематический план.....	6
Содержание самостоятельной работы.....	8
Самостоятельная работа обучающихся №1.....	8
Самостоятельная работа обучающихся №2.....	13
Самостоятельная работа обучающихся №3.....	16
Информационное обеспечение обучения	18
Лист внесения изменений к методическим рекомендациям по организации и выполнению самостоятельной работы	19

Пояснительная записка

Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы, являющиеся частью учебно-методического комплекса по дисциплине ЕН.01 «Математика», составлены в соответствии с:

- 1 Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности СПО 38.02.01 «Экономика и бухгалтерский учет» (по отраслям);
- 2 Рабочей программой учебной дисциплины;
- 3 Локальными актами НовГУ.

Методические рекомендации включают внеаудиторную работу обучающихся, предусмотренную рабочей программой учебной дисциплины в объеме 6 часов.

В результате выполнения самостоятельной работы обучающийся должен:

знать:

- значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППСЗ;
- основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;
- основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры, теории комплексных чисел; теории вероятностей и математической статистики;
- основы интегрального и дифференциального исчисления;

уметь:

- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины
ЕН.01 Математика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объём часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Линейная алгебра		14	
Тема 1.1. Определители и матрицы	Содержание учебного материала Определители и их вычисление. Свойства определителей. Миноры. Матрицы и действия над ними.	4	ОК 1 ОК 9
	Практическое занятие № 1 Выполнение действий над матрицами, вычисление определителей. Вычисление обратной матрицы.	2	
Тема 1.2. Системы линейных уравнений	Содержание учебного материала Решение систем линейных уравнений методом Крамера.	4	ОК 2 ОК 4
	Практическое занятие № 2 Решение систем линейных уравнений различными методами.	4	
Раздел 2 Комплексные числа		6	
Тема 2.1. Комплексные числа	Содержание учебного материала Определение комплексного числа. Арифметические операции над комплексными числами, записанными в алгебраической форме. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Модуль и аргументы комплексного числа.	4	ОК 2
	Практическое занятие № 3. Решение задачи по выполнению арифметических операций над комплексными числами, нахождение модуля и аргумента комплексного числа	2	
Раздел 3. Основные понятия и методы математического анализа		12	
Тема 3.1. Функция	Содержание учебного материала Аргумент и функция. Область определения и область значения функции. Способы задания функции: табличный, графический, аналитический, словесный Свойства функции: четность, нечетность, периодичность, монотонность, ограниченность. Основные элементарные функции, их свойства и графики.	2	ОК 5 ОК 9

Тема 3.2. Пределы и непрерывность	Содержание учебного материала Числовая последовательность и ее предел. Предел функции на бесконечности и в точке. Основные теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Точки разрыва первого и второго рода.	4	ОК 2 ОК 4
	Практическое занятие № 4 Вычисление пределов функций.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся № 1: решение задач на вычисление пределов функций.	2	
Раздел 4. Дифференциальное исчисление		14	
Тема 4.1 Производная функции	Содержание учебного материала Определение производной. Геометрический смысл производной. Механический смысл производной. Производные основных элементарных функций. Производные высших порядков.	2	ОК 2 ОК 4
	Практическое занятие № 5. Решение задач по производным основных элементарных функций.	2	
Тема 4.2. Приложение производной	Содержание учебного материала Исследование функции с помощью производной: интервалы монотонности и экстремумы функции. Асимптоты. Исследование функций.	4	ОК 2
	Практическое занятие № 6 Нахождение производных. Исследование функции с помощью производной: интервалы монотонности и экстремумы функции. Составление уравнения касательной к графику функций.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся № 2 Исследование функции, построение графика функции.	2	
Раздел 5. Интегральное исчисление		14	
Тема 5.1. Неопределённый интеграл	Содержание учебного материала Первообразная и интеграл. Основные методы интегрирования. Интегрирование дробно-рациональных функций.	2	ОК 2 ОК 5
	Практическое занятие № 7 Вычисление неопределённых интегралов.	4	
Тема 5.2. Определённый интеграл	Содержание учебного материала Задача о площади криволинейной трапеции. Понятие определённого интеграла. Свойства определённого интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определённого интеграла. Вычисление площади.	2	ОК 2 ОК 9
	Практическое занятие № 8 Вычисление определённых интегралов, площади фигуры при помощи определённого интеграла, нахождение длины пути по данной скорости.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся № 3 Вычисление площадей фигур	2	

Раздел 6. Теория вероятностей и математическая статистика		6	
Тема 6.1. Теория вероятностей	Содержание учебного материала Случайные события и их вероятность. Случайная величина и ее закон распределения, основные характеристики распределения случайных величин.	2	ОК 2 ОК 4
	Практическое занятие № 9 Формулы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности, формула Байеса. Вычисление вероятностей случайных событий.	4	
Раздел 7. Дискретная математика		4	
Тема 7.1. Дискретная математика	Содержание учебного материала Предмет дискретной математики. Место и роль дискретной математики в системе математических наук и в решении задач, связанных с обеспечением информационной безопасности.	2	ОК 2 ОК 4
	Практическое занятие № 10 Решение задач по теме «Дискретная математика».	2	
Раздел 8. Прикладные задачи в области профессионально й деятельности		2	ОК 1 ОК 9
Тема 8.1. Прикладные задачи в области профессиональной деятельности	Содержание учебного материала Прикладные задачи в области профессиональной деятельности.	2	
Всего:		72	

Содержание самостоятельной работы

Раздел 3 Основные понятия и методы математического анализа

Тема 3.2. Пределы и непрерывность

Самостоятельная работа обучающихся № 1: решение задач на вычисление пределов функций.

Цель: научиться вычислять пределы функций.

Студент должен

иметь представление:

- об условиях существования пределов;
- о двух замечательных пределах;
- о бесконечно малых и бесконечно больших функциях

знать:

- символику и определение предела функции (в точке, на бесконечности);
- основные теоремы о пределах;
- определение непрерывной функции (в точке, на промежутке)
- свойства непрерывных функций;
- типы точек разрыва.

уметь:

- вычислять пределы элементарных функций;
- избавляться от неопределенности вида $\frac{0}{0}$, $\frac{\infty}{\infty}$, и др.
- устанавливать непрерывность функций, находить точки разрыва функций.

Указание 1. Ознакомьтесь с теоретическим материалом

Краткие теоретические положения:

Основные понятия

Пусть ε — некоторое положительное число. ε -окрестностью точки x_0 называется множество всех точек x , принадлежащих промежутку $(x_0 - \varepsilon, x_0 + \varepsilon)$, кроме самой точки x_0 . Принадлежность точки x ε -окрестности точки x_0 можно выразить с помощью двойного неравенства

$$0 < |x - x_0| < \varepsilon.$$

Число ε называется *радиусом окрестности*.

Предел и непрерывность функции

Рассмотрим функцию $y = x^2$ в точке $x_0 = 2$. Значение функции в этой точке равно 4.

Определение. Число A называется *пределом функции* $y = f(x)$ в точке x_0 (иногда говорят, при x , стремящемся к x_0), если для любого положительного числа ε можно найти такое положительное число δ , что для всех x из δ -окрестности точки x_0 соответствующие значения y попадают в ε -окрестность точки $y = A$.

Можно сформулировать определение предела функции по-другому.

Определение. Число A называется *пределом функции* $y = f(x)$ в точке x_0 , если для любого положительного числа ε можно найти такое положительное число δ , что для всех x , удовлетворяющих условию $0 < |x - x_0| < \delta$, выполняется условие $|y - A| < \varepsilon$.

Тот факт, что A есть предел функции $y = f(x)$ в точке $x = x_0$, записывается формулой

$$\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = A.$$

Как видно из второго из рассмотренных выше примеров, для того, чтобы функция имела предел в точке $x = x_0$, не требуется, чтобы она была определена в этой точке.

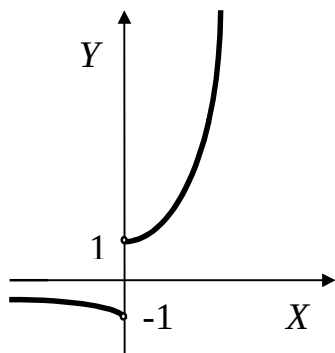


Рис. 3

Рассмотрим функцию $y = \frac{|x|}{x} 2^x$. Очевидно, что если $x > 0$, то $y = 2^x$; если $x < 0$, то $y = -2^x$; при $x = 0$ функция не определена.

График функции изображен на рисунке 3. Легко убедиться в том, что, согласно приведенному выше определению предела, эта функция в точке $x = 0$ предела

не имеет.

Определение. Функция $y = f(x)$ называется *непрерывной в точке* $x = x_0$, если она определена в этой точке и ее значение $f(x_0)$ равно пределу функции в этой точке:

$$\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = f(x_0).$$

Функция $y = x^2$ непрерывна в точке $x = 2$, как и во всех точках числовой оси. Функция $y = \frac{2x^2 - 5x + 2}{x - 2}$ не является непрерывной в точке $x = 2$. Функция $y = \frac{|x|}{x} 2^x$ не является непрерывной в точке $x = 0$.

Определение. Функция, непрерывная в каждой точке открытого промежутка, называется *непрерывной на этом промежутке*.

Свойства предела функции.

1. Функция не может иметь в одной точке два разных предела.

2. $\lim_{x \rightarrow x_0} C = C$, если C — постоянная функция.

3. Если существует $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)$ и C — постоянная функция, то

$$\lim_{x \rightarrow x_0} (Cf(x)) = C \lim_{x \rightarrow x_0} f(x).$$

4. Если существуют $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)$ и $\lim_{x \rightarrow x_0} g(x)$, то существует

$$\lim_{x \rightarrow x_0} (f(x) + g(x)) = \lim_{x \rightarrow x_0} f(x) + \lim_{x \rightarrow x_0} g(x),$$

$$\lim_{x \rightarrow x_0} (f(x)g(x)) = \lim_{x \rightarrow x_0} f(x) \lim_{x \rightarrow x_0} g(x).$$

$$\lim_{x \rightarrow x_0} (f(x)/g(x)) = \lim_{x \rightarrow x_0} f(x) / \lim_{x \rightarrow x_0} g(x), \text{ если при этом } \lim_{x \rightarrow x_0} g(x) \neq 0,$$

Определение. Число A называется пределом функции $f(x)$ при x , стремящемся к бесконечности:

$$A = \lim_{x \rightarrow \infty} f(x),$$

если для любого положительного числа ε можно найти такое положительное число M (зависящее от ε), что для всех чисел x , превосходящих M , выполняется условие:

$$|f(x) - A| < \varepsilon.$$

Пусть теперь функция $f(x)$ определена на полубесконечном промежутке $(-\infty; x_0)$. Число A называется пределом функции $f(x)$ при x , стремящемся к минус бесконечности: $A = \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$,

если для любого положительного числа ε можно найти такое положительное число M (зависящее от ε), что для всех чисел x , меньших, чем $-M$, выполняется условие:

$$|f(x) - A| < \varepsilon.$$

Отметим два, так называемых, "замечательных предела".

1. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$. Геометрический смысл этой формулы заключается в том, что прямая

$y = x$ является касательной к графику функции $y = \sin x$ в точке $x = 0$.

2. $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + x)^{1/x} = e$. Здесь e — иррациональное число, приблизительно равное 2,72.

Указание 2. Рассмотрите примеры.

Пример 1. Найти предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 6x + 8}{x^2 - 8x + 12}$

Для нахождения этого предела разложим на множители числитель и знаменатель данной дроби.

$$\begin{aligned} x^2 - 6x + 8 &= 0; & x^2 - 8x + 12 &= 0; \\ D &= 36 - 32 = 4; & D &= 64 - 48 = 16; \\ x_1 &= (6 + 2)/2 = 4; & x_1 &= (8 + 4)/2 = 6; \\ x_2 &= (6 - 2)/2 = 2; & x_2 &= (8 - 4)/2 = 2; \end{aligned}$$

Тогда
$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)(x-4)}{(x-2)(x-6)} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-4}{x-6} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

Пример 2. Найти предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x+x^2} - \sqrt{1-x+x^2}}{x^2 - x}$

Домножим числитель и знаменатель дроби на сопряженное выражение числителю:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1+x+x^2-1+x-x^2}{x(x-1)(\sqrt{1+x+x^2} + \sqrt{1-x+x^2})} &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x}{x(x-1)(\sqrt{1+x+x^2} + \sqrt{1-x+x^2})} \\ \frac{2}{-1 \cdot (1+1)} &= -1. \end{aligned}$$

Пример 3. Найти предел

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 9} = \{x^2 - 5x + 6 = (x-2)(x-3)\} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x-2)(x-3)}{(x-3)(x+3)} = \frac{3-2}{3+3} = \frac{1}{6}$$

Пример 4. Найти предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 6x^2 + 11x - 6}{x^2 - 3x + 2}$

Разложим числитель и знаменатель на множители.

$$\begin{aligned} x^2 - 3x + 2 &= (x-1)(x-2) \\ x^3 - 6x^2 + 11x - 6 &= (x-1)(x^2 - 5x + 6) = (x-1)(x-2)(x-3), \quad \text{т.к.} \end{aligned}$$

Тогда
$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)(x-2)(x-3)}{(x-1)(x-2)} = -2$$

Указание 3.

Ответьте на вопросы:

1. Что называется пределом функции?
2. Перечислите свойства пределов.
3. Дайте определение предела функции на бесконечности.
4. Какая функция называется непрерывной?
5. Перечислите свойства непрерывных функций.
6. Назовите способы нахождения пределов функции.

Указание 4.

Выполните самостоятельно:

№ варианта	Задания		
1	а) $\lim_{x \rightarrow 3} (3x - 5)$	б) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 3x}{x^2 - 5x + 6}$	в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{x}\right)^{2x}$
2	а) $\lim_{x \rightarrow -1} (2x^2 - 5x + 8)$	б) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - x^2 + x - 1}{x^2 - 1}$	в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x}\right)^{2x}$
3	а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x - 8}{x + x^2}$	б) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 4}{x^2 - x - 6}$	в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{5}{x}\right)^x$
4	а) $\lim_{x \rightarrow 2} (6x + 7)$	б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 3x + 18}{x^2 + x - 6}$	в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{2}{x}\right)^{3x}$
5	а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - x + 2}{3x^2 + 4x + 5}$	б) $\lim_{x \rightarrow -\frac{3}{2}} \frac{4x^2 - 9}{2x + 3}$	в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{4}{x}\right)^{3x}$
6	а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + x^2 + 5}{3x^4 + 10}$	б) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x - 3}{x^2 - 9}$	в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{x}\right)^{4x}$

Решите задачи по вариантам:

Вариант 1

Найдите пределы:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - 10}{x - 5}; \text{ б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{x - 1}; \text{ в) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x - 1}{\sqrt{x} - 1}; \text{ г) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{4x^2 + 3x - 1}{x + 5}; \text{ д) } \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 8}{x + 2}.$$

Вариант 2

Найдите пределы:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{x - 2}; \text{ б) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{5 + 2x^2 - x}{x^2 + 3x - 2}; \text{ в) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{5x} - x}{x - 5}; \text{ г) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x}{x^2 + x + 1}; \text{ д) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x - 5}{\sqrt{x - 1} - 2}.$$

Вариант 3

Найдите пределы:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 + x}{x}; \text{ б) } \lim_{x \rightarrow -6} \frac{x + 6}{\sqrt{x + 6}}; \text{ в) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 10x + 21}{x^2 + 1}; \text{ г) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{2x^2 - x - 1}; \text{ д) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x - 2\sqrt{x} + 1}{\sqrt{x} - 1}.$$

Вариант 4

Найдите пределы:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow -2} \frac{2x^3 + 3x - 5}{4x^2 + 1}; \text{ б) } \lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + 5x - 3}{x^2 - 9}; \text{ в) } \lim_{x \rightarrow 9} \frac{\sqrt{x} + 4}{\sqrt{x} + 1}; \text{ г) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 6x + 9}{x^2 - 9}; \text{ д) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x + \sqrt{x}}{x - \sqrt{x}}.$$

Методические рекомендации: номер варианта указывает преподаватель. При выполнении задания используйте основные алгоритмы нахождения пределов, формулы и свойства пределов.

Требования к результатам работы: письменная работа в тетради.

Форма контроля: письменная работа

Сроки выполнения задания. 7 дней с момента выдачи задания.

Критерии оценки.

Оценка “5” (отлично) ставится, если:

- задание выполнено аккуратно, в полном объёме, в указанные сроки;
- задачи решены математически грамотно, приведены краткие обоснования процесса решения со ссылкой на соответствующие вопросы теории.

Оценка “4” (хорошо) ставится, если:

- задание выполнено аккуратно, в полном объёме, в указанные сроки, но работа содержит незначительные поправки;
- задачи решены верно, но допущены недочёты и негрубые ошибки, к которым относятся описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях.

Оценка “3” (удовлетворительно) ставится, если:

- нарушены сроки, задание выполнено не в полном объёме;
- решение задач содержит недочёты и негрубые ошибки.

Оценка “2” (неудовлетворительно) ставится, если:

- нарушены сроки, задание выполнено небрежно, не в полном объёме;
- решение задач содержит грубые ошибки, которые обнаруживают незнание студентами основных понятий математической статистики и неумение их применять, незнание приёмов решения задач, а также вычислительные ошибки.

Список рекомендуемой литературы:

Основная литература

1. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469433> (дата обращения: 20.08.2021).

2. Шагин, В. Л. Математический анализ. Базовые понятия : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Л. Шагин, А. В. Соколов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 245 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9072-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471452> (дата обращения: 30.08.2021).

Дополнительная литература

1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. Г. Плотникова, А. П. Иванов, В. В. Логинова, А. В. Морозова ; под редакцией Е. Г. Плотниковой. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 340 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10508-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475746> (дата обращения: 30.08.2021).

2. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 258 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08942-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/474730> (дата обращения: 30.08.2021).

Раздел 4. Основы математического анализа

Тема 4.2. Приложение производной

Самостоятельная работа обучающихся № 2 Исследование функции, построение графика функции.

Цель самостоятельной работы: обобщить, систематизировать, закрепить знания, полученные на теоретическом и практическом занятиях

Студент должен

иметь понятие:

- об общей схеме исследования функции и построении ее графика;

знать:

- определение точки перегиба;
- определения асимптот графика функции;
- общую схему исследования функции;

уметь:

- применять вторую производную для нахождения точек перегиба функции;
- устанавливать направления выпуклости графика функции;
- находить асимптоты графика функции;
- исследовать функцию по общей схеме и строить график;

Методические указания

Указание 1. Рассмотрите теоретический материал.

Исследование функции и построение графика

Исследование функции целесообразно проводить по следующей схеме.

1. Найти область определения функции, если она не указана.
2. Выяснить, будет ли функция четной или нечетной.
3. Выяснить, будет ли функция периодической.
4. Найти точки пересечения графика с осями координат.
5. Исследовать функцию на непрерывность, изучить поведение функции в окрестности точек разрыва, если они существуют.
6. Найти интервалы возрастания и убывания функции; ее точки экстремума; вычислить значения функции в точках минимума и максимума.
7. Найти промежутки ее выпуклости вверх (вниз) и точки перегиба.

8. Найти асимптоты.
9. На основании полученных результатов построить эскиз графика функции.
10. Для уточнения графика найти дополнительные точки графика, если это необходимо.

Указание 2.

Ответьте на вопросы:

1. Признаки возрастания и убывания функции;
2. Необходимое и достаточные условия существования экстремумов;
3. Правила исследования функции на монотонность и экстремум.
4. Правило исследования на выпуклость.
5. Какие бывают асимптоты? Выписать формулы для нахождения горизонтальной, вертикальной и наклонной асимптоты.
6. Как найти наибольшее и наименьшее значение функции?

Указание 3.

Выполните задания.

Исследуйте следующие функции и постройте их графики:

- | | |
|----------------------------|---------------------------------|
| а) $y = x^3 - x^2$; | б) $y = -x^3 - 3x^2 - 3x + 2$; |
| в) $y = x^4 - 2x^2 - 5$; | г) $y = (x-1)(x+1)^2$; |
| д) $y = x + \frac{1}{x}$; | е) $y = \frac{1}{1-x^2}$; |

Требования к результатам работы: письменная работа в тетради.

Сроки выполнения задания. 7 дней с момента выдачи задания.

Критерии оценки.

Оценка “5” ставится при верном решении четырёх заданий;

Оценка “4” ставится, если решены четыре задания, но при этом были допущены недочёты и негрубые ошибки в количестве не более двух;

Оценка “3” ставится при верном решении трёх заданий;

Оценка “2” ставится, если верно решено менее трёх заданий.

Основная литература

1. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469433> (дата обращения: 20.08.2021).

2. Шагин, В. Л. Математический анализ. Базовые понятия : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Л. Шагин, А. В. Соколов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 245 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9072-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471452> (дата обращения: 30.08.2021).

Дополнительная литература

1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. Г. Плотникова, А. П. Иванов, В. В. Логинова, А. В. Морозова ; под редакцией Е. Г. Плотниковой. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 340 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10508-7. — Текст :

электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475746> (дата обращения: 30.08.2021).

2. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 258 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08942-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/474730> (дата обращения: 30.08.2021).

Раздел 4. Основы математического анализа

Тема 4.1. Теория пределов

Самостоятельная работа обучающихся № 3 Вычисление площадей фигур

Цель самостоятельной работы: обобщить, систематизировать, закрепить знания, полученные на теоретическом и практическом занятиях

В результате изучения темы обучающийся должен:

знать:

- определения и смысл используемых терминов;
- формулировки теорем

уметь:

- доказать теоремы;
- вывести формулы;
- решать примеры по теме.

Содержание заданий:

1 Проработать лекционный материал:

✓ вначале внимательно прочтите определения и осознайте смысл используемых терминов;

✓ затем прочтите формулировки теорем, которые задают свойства изучаемых объектов

✓ разберите доказательства теорем и выводы формул

✓ в завершение, прочтите теоретический материал еще раз, чтобы убедиться, что он освоен.

2 Выполните задания:

1. Вычислить определённые интегралы

$$1 \int_{-2}^0 (x^2 + 5x + 6) \cos 2x dx$$

$$2 \int_{-2}^0 (x^2 - 4) \cos 3x dx$$

$$3 \int_{-1}^0 (x^2 + 4x + 3) \cos x dx$$

$$4 \int_{-2}^0 (x + 2)^2 \cos 3x dx$$

$$5 \int_{-4}^0 (x^2 + 7x + 12) \cos x dx$$

$$6 \int_0^{\pi} (2x^2 + 4x + 7) \cos 2x dx$$

$$7 \int_0^{\pi} (9x^2 + 9x + 11) \cos 3x dx$$

$$8 \int_0^{\pi} (8x^2 + 16x + 17) \cos 4x dx$$

$$9 \int_0^{2\pi} (3x^2 + 5) \cos 2x dx$$

$$10 \int_0^{2\pi} (2x^2 - 15) \cos 3x dx$$

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной графиками функций:

1. $y = (x - 2)^3$, $y = 4x - 8$.
2. $y = 4 - x^2$, $y = x^2 - 2x$.
3. $y = (x + 1)^2$, $y^2 = x + 1$.
4. $y = 2x - x^2 + 3$, $y = x^2 - 4x + 3$.
5. $x = (y - 2)^3$, $x = 4y - 8$.

Требования к результатам работы: решённый тест, выполненное индивидуальное домашнее задание по данной теме

Форма контроля: письменная работа

Критерии оценки:

Критерии оценки индивидуального домашнего задания

оценка 5 (отлично) ставится, если все задания выполнены верно и сданы в срок

оценка 4 (хорошо) ставится, если все задания выполнены верно, но работа сдана не в срок или работа сдана в срок, но часть заданий были выполнены не верно (в этом случае работа возвращается на доработку);

оценка 3 (удовлетворительно) ставится, если не все задания выполнены верно и работа сдана не в срок (в этом случае работа возвращается на доработку);

оценка «2» (неудовлетворительно) ставится, если работа была не сдана спустя две недели после срока

Основная литература

1. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469433> (дата обращения: 20.08.2021).

2. Шагин, В. Л. Математический анализ. Базовые понятия : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Л. Шагин, А. В. Соколов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 245 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9072-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471452> (дата обращения: 30.08.2021).

Дополнительная литература

1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. Г. Плотникова, А. П. Иванов, В. В. Логинова, А. В. Морозова ; под редакцией Е. Г. Плотниковой. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 340 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10508-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475746> (дата обращения: 30.08.2021).

2. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 258 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08942-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/474730> (дата обращения: 30.08.2021).

Информационное обеспечение

Основная литература

1. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469433> (дата обращения: 20.08.2021).

2. Шагин, В. Л. Математический анализ. Базовые понятия : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Л. Шагин, А. В. Соколов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 245 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9072-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471452> (дата обращения: 30.08.2021).

Дополнительная литература

1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. Г. Плотникова, А. П. Иванов, В. В. Логинова, А. В. Морозова ; под редакцией Е. Г. Плотниковой. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 340 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10508-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475746> (дата обращения: 30.08.2021).

2. Сабитов, И. Х. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. Х. Сабитов, А. А. Михалев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 258 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08942-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/474730> (дата обращения: 30.08.2021).

Лист внесения изменений к методическим рекомендациям по организации и выполнению самостоятельной работы

№	Номер и дата распорядительного документа о внесении изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	Ф.И.О. лица, ответственного за изменение	Подпись
1	Протокол Методического совета №1 от 02.09.2022 г.	30.08.2022	Пояснительная записка, тематический план, содержание работ (изменение часов)	Ефимова Т.Н.	