

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания по выполнению практических работ
по дисциплине
Методика преподавания математического анализа

Направление подготовки
Направленность (профиль)
Форма обучения
Год начала обучения
Реализуется в _2 семестре

44.04.01 Педагогическое образование
Математическое образование
очная
2026

Ставрополь

ВВЕДЕНИЕ

Цель освоения дисциплины - формирование профессиональных компетенций магистра по направлению подготовки 44.04.01 – Педагогическое образование.

Задачи освоения дисциплины:

- сформировать у магистра представления о специфике обучения элементов математического анализа в современной школе, об основных профессиональных умениях и видах деятельности учителя математики;
- сформировать представление о методике решения задач как основе преподавания школьного курса математики;
- развить умение самостоятельной работы с учебными пособиями и другой учебно-методической литературой, способствовать развитию математической культуры будущих учителей математики;
- сформировать понимание о развивающих возможностях преподаваемого курса;
- сформировать представление об основных профессиональных умениях и видах деятельности преподавателя математики;
- обеспечить формирование у магистров представлений о применении современных технологий математического образования;
- сформировать мотивацию систематического повышения своей профессиональной квалификации.

Обучение в онлайн режиме реализуется на основе ст. 16 ФЗ-273 «Об образовании в РФ». Специфика заключается в использовании дистанционных образовательных технологий (ДОТ) и электронного обучения (ЭО), которые обеспечивают освоение образовательной программы в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся.

Специфика онлайн-обучения в рамках дисциплины заключается в переносе центра тяжести на управляемую самостоятельную работу магистранта в ЭИОС вуза. Взаимодействие выстраивается через сочетание синхронных вебинаров и асинхронного освоения интерактивного контента, при этом контроль успеваемости осуществляется через цифровую среду с фиксацией образовательного следа

Организация учебного процесса в онлайн режиме влечет трансформацию традиционных видов занятий:

- Лекции: представлены в виде потоковых трансляций (вебинаров).
- Семинары и практикумы: проводятся в системе совместной работы.
- Нагрузка на самостоятельную работу (СРС) возрастает.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (МТС-Линк), а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей. Дисциплина Методика преподавания математического анализа относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-2. Способен разрабатывать методические материалы для организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса по математическим дисциплинам	ПК-2 И-1. Определяет содержание методических материалов для организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса по математическим дисциплинам на основе знания фундаментальных математических разделов и методических теорий.	Определяет содержание методических материалов для организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса в ходе преподавания математического анализа на основе знания фундаментальных математических разделов и методических теорий.
	ПК-2 И-2. Разрабатывает методические материалы для организации образовательной деятельности, диагностики и	Разрабатывает методические материалы для организации образовательной деятельности,

	оценивания качества образовательного процесса с учетом классических и современных тенденций развития математического образования.	диагностики и оценивания качества образовательного процесса в ходе преподавания математического анализа с учетом классических и современных тенденций развития математического образования.
--	---	---

Целью данных методических указаний является оказание учебно-методической помощи магистранту в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта. Магистрант в ходе освоения курса приобретает навыки научного анализа, активизации мыслительной деятельности и накопления знаний по данной дисциплине.

Методические рекомендации предназначены для подготовки магистрантов к практическим (семинарским) занятиям. В процессе подготовки к семинарским занятиям необходимо ознакомиться с планом предстоящего семинара, основным и дополнительным списком рекомендуемой литературы по данной теме, внимательно изучить методические рекомендации по проведению занятия, выписать и освоить незнакомые термины и понятия, тезисно или развернуто подготовиться к занятию по пунктам плана.

Функции в школьном курсе математики
Учебные вопросы

1. Различные трактовки понятия функции.
2. Общие методические принципы изучения функций.
 1. Формирование функционально-графических представлений.
 2. Методика изучения взаимобратных функций

Основная цель данной темы – формирование компетенции ПК-2 будущего магистра по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) «Математическое образование».

Теоретический материал

1. Степенная функция

а) $y=x^n, n \in \mathbb{N}$

		если n- нечетно ($n=2k+1$)	если n- четно ($n=2k$)
1	область определения	$D(f) \in (-\infty; +\infty)$	$D(f) \in (-\infty; +\infty)$
2	область значений	$E(f) \in (-\infty; +\infty)$	$E(f) \in [0; +\infty)$
3	четность-нечетность	нечетная	четная
4	монотонность	возрастает на $(-\infty; +\infty)$	убывает на $(-\infty; 0]$, возрастает на $(0; +\infty)$
5	периодичность	непериодическая	непериодическая
6	ограниченность	неограничена	ограничена снизу
7	наибольшие, наименьшие значения	нет	наименьшее значение $(0,0)$
8	точки пересечения с осями координат	$(0,0)$	$(0,0)$
9	график	кубическая парабола	парабола

б) $y=x^{-n}, n \in \mathbb{N}$

		если n- нечетно ($n=2k+1$)	если n- четно ($n=2k$)
1	область определения	$(-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$	$(-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$
2	область значений	$(-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$	$[0; +\infty)$
3	четность-нечетность	нечетная	четная
4	монотонность	убывает на $(-\infty; 0)$ и на $(0; +\infty)$	возрастает на $(-\infty; 0)$ и убывает на $(0; +\infty)$
5	периодичность	непериодическая	непериодическая

6	ограниченность	не ограничена	ограничена снизу: $y > 0$
7	наибольшие, наименьшие значения	нет	нет
8	точки пересечения с осями координат	нет	нет

в) $y = \sqrt[n]{x}$, $n \in \mathbf{N}$, $n > 1$

		если n - нечетно ($n=2k+1$)	если n - четно ($n=2k$)
1	область определения	$D(f) \in (-\infty; +\infty)$	$D(f) \in [0; \infty)$
2	область значений	$E(f) \in (-\infty; +\infty)$	$E(f) \in (0; \infty)$
3	четность-нечетность	нечетная	общего вида
4	монотонность	возрастает на $(-\infty; +\infty)$	возрастает на $[0; \infty)$
5	периодичность	непериодическая	непериодическая
6	ограниченность	нет	снизу
7	наибольшие, наименьшие значения	нет	$y=0$
8	точки пересечения с осями координат	$(0,0)$	$(0,0)$

ПОКАЗАТЕЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ $y=a^x$ ($a > 0$, $a \neq 1$)

		$a > 1$	$0 < a < 1$
1	область определения	$D(f) \in (-\infty; +\infty)$	$D(f) \in (-\infty; +\infty)$
2	область значений	$E(f) \in (0; \infty)$	$E(f) \in (-\infty; 0]$
3	четность-нечетность	общего вида	общего вида
4	монотонность	возрастает на $(-\infty; +\infty)$	убывает на $(-\infty; +\infty)$
5	периодичность	непериодическая	непериодическая
6	ограниченность	ограничена снизу: $y > 0$	ограничена снизу: $y > 0$
7	наибольшие, наименьшие значения	нет	нет
8	точки пересечения с осями координат	$(0,1)$	$(0,1)$

ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ $y=\log_a x$ ($a > 0$, $a \neq 1$)

		$a > 1$	$0 < a < 1$
1	область определения	$D(f) \in (-\infty; +\infty)$	$D(f) \in (0; \infty)$

2	область значений	$E(f) \in (-\infty; +\infty)$	$E(f) \in (-\infty; +\infty)$
3	четность-нечетность	общего вида	общего вида
4	монотонность	возрастает на $(0; \infty)$	убывает на $(0; \infty)$
5	периодичность	непериодическая	непериодическая
6	ограниченность	не ограничена	не ограничена
7	наибольшие, наименьшие значения	нет	нет
8	точки пересечения с осями координат	(1,0)	(1,0)

ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ

$y = \sin x$

1	область определения	$D(f) \in (-\infty; +\infty)$
2	область значений	$E(f) \in [-1, 1]$
3	четность-нечетность	нечетная
4	монотонность	возрастает на $\left[-\frac{\pi}{2} + 2\pi k, \frac{\pi}{2} + 2\pi k\right]$, убывает на $\left[\frac{\pi}{2} + 2\pi k, \frac{3\pi}{2} + 2\pi k\right]$
5	периодичность	период $T=2\pi$

$y = \cos x$

1	область определения	$D(f) \in (-\infty; +\infty)$
2	область значений	$E(f) \in [-1, 1]$
3	четность-нечетность	четная
4	монотонность	возрастает на $[-\pi + 2\pi k, 2\pi k]$, убывает на $[2\pi k, \pi + 2\pi k]$
5	периодичность	период $T=2\pi$

$y = \operatorname{tg} x$

1	область определения	$D(f) \in \left(-\frac{\pi}{2} + \pi n, \frac{\pi}{2} + \pi n\right), n \in \mathbb{Z}$
2	область значений	$E(f) \in (-\infty; +\infty)$
3	четность-нечетность	нечетная

4	монотонность	возрастает на $(-\frac{\pi}{2} + \pi n, \frac{\pi}{2} + \pi n)$, $n \in \mathbb{Z}$
5	периодичность	период $T = \pi$
6	ограниченность	не ограничена
7	наибольшие, наименьшие значения	нет
8	точки пересечения с осями координат	$(\pi n, 0)$, $n \in \mathbb{Z}$

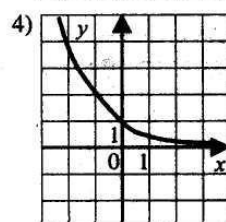
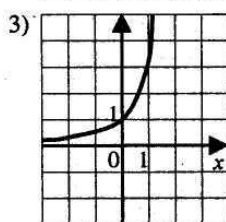
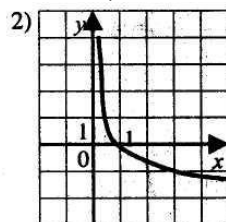
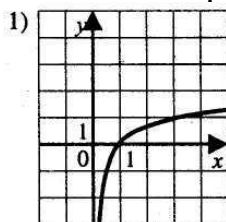
$$y = \text{ctg } x$$

1	область определения	$D(f) \in (\pi n, \pi + 2\pi n)$, $n \in \mathbb{Z}$
2	область значений	$E(f) \in (-\infty; +\infty)$
3	четность-нечетность	нечетная
4	монотонность	убывает на $(\pi n, \pi + \pi n)$, $n \in \mathbb{Z}$
5	периодичность	период $T = \pi$
6	ограниченность	не ограничена
7	наибольшие, наименьшие значения	нет
8	точки пересечения с осями координат	$(\frac{\pi}{2} + \pi n, 0)$, $n \in \mathbb{Z}$

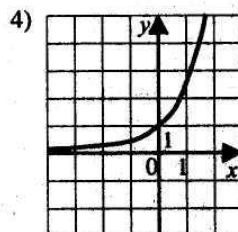
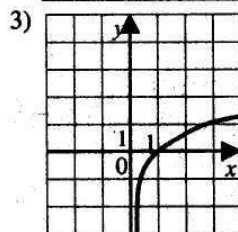
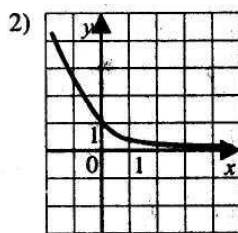
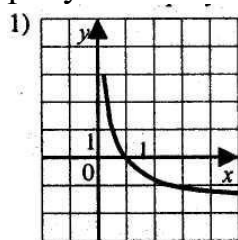
Типовые задания

1. Распознавание графиков.

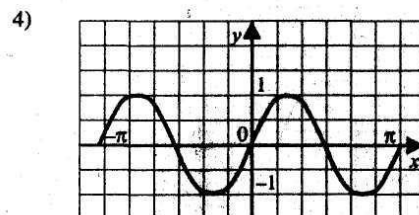
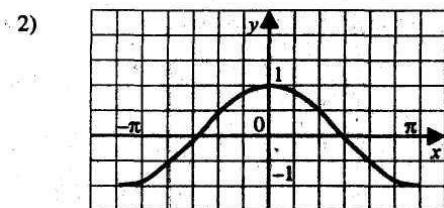
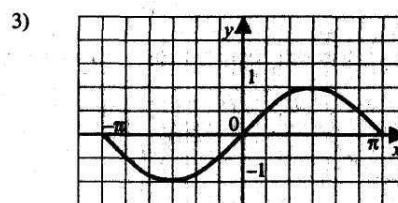
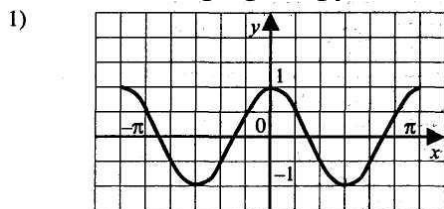
1. Укажите график функции, заданный формулой $y = 0.5^x$.



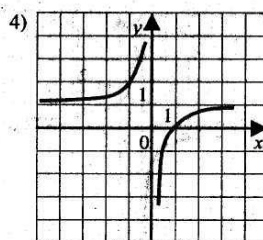
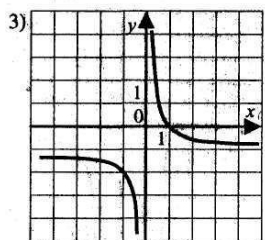
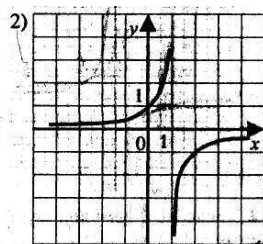
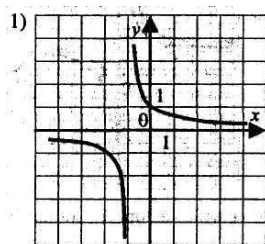
2. На одном из рисунков изображен график функции $y = e^{-x}$. Укажите этот рисунок.



3. Укажите график функции, заданной формулой $y = \sin x$.



4. Укажите график функции, заданной формулой $y = \frac{x-1}{x}$.



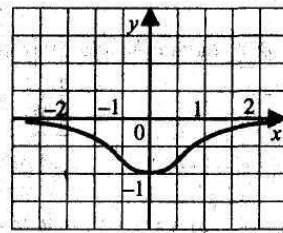
5. Задайте формулой функцию, график которой изображен на рисунке:

а). $y = \frac{1}{x^2 + 1}$

в). $y = \frac{3}{x^2 + 1}$

б). $y = -\frac{1}{x^2 + 1}$

г). $y = -\frac{3}{x^2 + 1}$



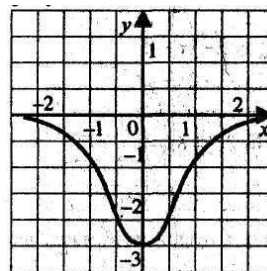
13. Задайте формулой функцию, график которой изображен на рисунке:

а). $y = \frac{1}{x^2 + 1}$

в). $y = \frac{3}{x^2 + 1}$

б). $y = -\frac{1}{x^2 + 1}$

г). $y = -\frac{3}{x^2 + 1}$



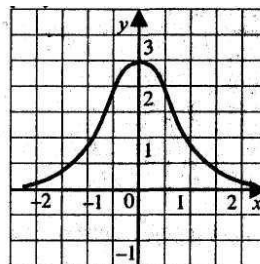
8. Задайте формулой функцию, график которой изображен на рисунке:

а). $y = \frac{1}{x^2 + 1}$

в). $y = \frac{3}{x^2 + 1}$

б). $y = -\frac{1}{x^2 + 1}$

г). $y = -\frac{3}{x^2 + 1}$



2. Область определения функции.

1. Найдите наименьшее целое число, входящее в область определения каждой из функций:

а). $y = \sqrt{4 - x^2}$; б). $y = \frac{3x + 1}{\sqrt{5x - x^2}}$; в). $y = \sqrt{\frac{x^2 + 3x - 4}{x - 3}}$.

2. Найдите наибольшее целое число, входящее в область определения каждой из функций:

а). $y = \sqrt{(4 - x^2)(2x + 8)}$; б). $y = \sqrt{5 - x - \frac{6}{x}}$.

3. Найдите количество целых чисел, входящих в область определения каждой из функций:

а). $y = \sqrt{\frac{x - 2}{5 - 2x}}$; б). $y = \sqrt{\frac{5x - 6 - x^2}{(x - 4)^2}}$; в). $y = \frac{\sqrt{4 - 3x - x^2}}{x^2 + 4x}$.

4. Найдите область определения функции:

$$\text{а). } y = \log_{\frac{1}{2}}(x^2 - 6x + 5); \quad \text{б). } y = \lg \frac{x(x-3)}{2x-5}.$$

5. Найдите область определения функции. В ответе укажите наименьшее целое значение:

$$\text{а). } y = \sqrt{2 - \log_{0.5} x} + \sqrt{x^2 - 9};$$

$$\text{б). } y = \frac{\sqrt{3-x}}{\lg x};$$

$$\text{в). } y = \sqrt{\lg x + \lg(x+1.5)};$$

$$\text{г). } f(x) = \sqrt{\frac{\log_{\frac{1}{2}} x}{3-x}};$$

$$\text{д). } y = \frac{\sqrt{x-3}}{\lg(x-4)} + \frac{1}{x}.$$

6. Найдите область определения функции и укажите сумму целых её значений:

$$\text{а). } y = \sqrt{\log_{\frac{1}{2}}(3x^2 - 2x)}; \quad \text{б). } y = \sqrt{\log_3(6x^2 + x - 1)}; \quad \text{в). } y = \sqrt{\lg \frac{1-3x}{x-2}}; \quad \text{г). } y = \frac{\sqrt{3+2x-x^2}}{\log_2(x+2)}.$$

7. Найдите область определения функции:

$$\text{а). } f(x) = \frac{x-5}{5^{x+4} - 25};$$

$$\text{е). } y = 2^{\log_2(x-x^2)};$$

$$\text{б). } y(x) = \sqrt{1 - 7^{x^2} \cdot 49^x};$$

$$\text{ё). } y = \frac{1}{\lg(x-3)-1};$$

$$\text{в). } y = \sqrt{1 - \left(\frac{1}{2}\right)^{10-7x}};$$

$$\text{ж). } y = \sqrt{\log_{11}|x|-1};$$

$$\text{г). } y = \sqrt{-\log_2(4-x)+3};$$

$$\text{з). } y = \log_5(x-3) - \log_5(3x+4);$$

$$\text{д). } y = \sqrt{-\log_7(x^2 - 3x + 3)};$$

$$\text{и). } y = \log_3(3-x) - 2\log_3(x-2).$$

8. Какое из перечисленных ниже чисел принадлежит области определения функции:

$$\text{а). } y = \lg(5^{x+10} - 5^{x^2}); \quad 1). 7.121; \quad 2). -1.173; \quad 3). -3; \quad 4). 5.583;$$

$$\text{б). } y = \operatorname{tg} \frac{x}{2}; \quad 1). 3\pi; \quad 2). -\frac{\pi}{2}; \quad 3). -3\pi; \quad 4). \pi;$$

$$\text{в). } y = \operatorname{ctg} 2x; \quad 1). \frac{5\pi}{2}; \quad 2). \frac{\pi}{2}; \quad 3). -\frac{3\pi}{4}; \quad 4). -4\pi;$$

$$\text{г). } y = \frac{\sqrt{3-4x}}{x}; \quad 1). 0; \quad 2). 1; \quad 3). 2; \quad 4). -1;$$

$$\text{д). } y = \frac{1}{\sqrt{6-5x-x^2}}; \quad 1). -6; \quad 2). 2; \quad 3). -1; \quad 4). 4.$$

9. Для какой из указанных функций областью определения является промежуток $(-\infty; -2)$:

а). $f(x) = \sqrt{2+x}$; б). $g(x) = \frac{1}{(x+2)^2}$; в). $h(x) = \lg(x+2)$; г). $p(x) = \sqrt[4]{\frac{2+x}{4+x^2}}$.

10. Для какой из указанных функций областью определения является промежуток $(-3; +\infty)$:

а). $y = \log_{0.7}(-x-3)$; б). $y = 6 + \ln x^2$; в). $y = \lg \frac{x}{1000}$; г). $y = \log_{0.2}(2x+6)$?

11. Для какой из указанных функций областью определения является промежуток $(4; +\infty)$:

а). $y = \log_{0.1}(8-2x)$; б). $y = \log_{\sqrt{5}}(3x-12)$; в). $y = \lg(10-2.5x)$; г). $y = \log_{0.5}(4x-1)$?

12. Укажите все значения x , при которых не определена функция $y = \ln(|x| \cdot (x+2))$.

а). $(-2; +\infty)$; б). $(-2; 0) \cup (0; +\infty)$; в). $(-\infty; -2)$; г). $(-2; 0)$?

13. Укажите все значения x , при которых не определена функция $y = \frac{1}{\sin x \cdot \cos x}$:

а). $\frac{\pi}{2} + \pi n, n \in Z$; б). $\pi + \pi n, n \in Z$; в). $2\pi n, n \in Z$; г). $\frac{\pi}{2} n, n \in Z$?

14. Укажите все значения x , при которых не определена функция

$$y = \frac{\sqrt{3} - 2 \cos x}{\sqrt{3} - 2 \sin x};$$

а). $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in Z$; б). $(-1)^n \frac{\pi}{3} + \pi n, n \in Z$; в). $\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$; г). $(-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$?

15. На каком из указанных множеств совпадают графики функций $y = \pi^{\log_{\pi} \frac{x+1}{1-x}}$ и

$$y = \frac{x+1}{1-x};$$

а). $[-1; 1)$; б). $(-1; 1]$; в). $(-1; 1)$; г). Ни на каком из перечисленных?

16. На каком из указанных множеств совпадают графики функций $y = \frac{\sqrt{5x-5}}{\sqrt{7x-14}}$ и

$$y = \sqrt{\frac{5x-5}{7x-14}};$$

а). $(-\infty; 1] \cup (2; +\infty)$; б). $[1; 2)$; в). $(2; +\infty)$; г). Ни на каком из перечисленных?

17. На каком из указанных множеств не существует ни одна из функций

$$y = \sqrt{x^2 - 9} \quad \text{и} \quad y = \log_2 \frac{x-2}{x+3} :$$

а). $(-\infty; -3)$; б). $[2; 3)$; в). $(2; +\infty)$; г). $[-3; 2]$?

18. Найдите количество целых значений x , при которых функция определена:

а). $y = \log_2(9 - x^2)$;

д). $y = \sqrt{\log_{0.5}(x-1)}$;

б). $y = \log_2(25 - x^2)$;

е). $y = 2 - \sqrt[4]{\log_{0.4}(x+3)}$;

в). $y = \log_{\frac{1}{5}}\left(\frac{1}{16 - x^2}\right)$;

ж). $y = \log_x \sqrt{9 - x^2}$;

г). $y = \log_{0.25}(6 + 5x - x^2)$;

з). $y = \log_{x-3} \sqrt{8x - x^2}$.

19. Укажите наименьшее число из области определения функции

$$y = \sqrt[4]{34 - |3x - 5|}$$

20. Найдите сумму всех целых чисел из области определения функции

$$y = \sqrt[4]{23 - |3 + 7x|}$$

21. Найдите наибольшее целое число, не входящее в область определения

функции $y = (|x+2| - |x-3|)^{\sqrt{5}}$.

22. Найдите наибольшее целое число, не входящее в область определения

функции $y = \log_{\frac{1}{3}}(|x-3| \cdot (x+2))$.

23. Найдите наименьшее целое число, не входящее в область определения

функции $y = \sqrt{\frac{1}{|x|} - \frac{1}{|x-1|}}$.

24. Найдите наибольшее целое число, не входящее в область определения

функции $y = \sqrt{\log_{0.3}|x| - \log_{0.3}|x-5|}$.

25. Найдите количество целых чисел, принадлежащих области определения функции:

а). $y = \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} \log_3(-x^2 + 8x - 12)\right)$;

в). $y = \frac{1}{\arccos|\log_3(x-2)|}$.

б). $y = \frac{1}{\sin(\pi \log_2(-x^2 + 14x - 45))}$;

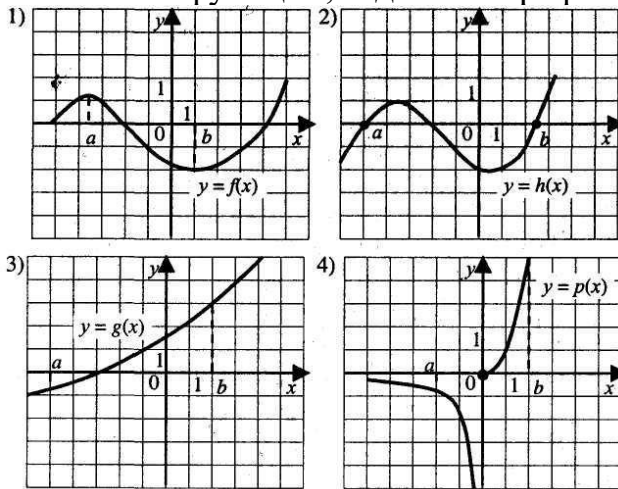
26. Найдите все значения a , при которых область определения функции

$$y = \left(a^{x+1} \cdot x^{4 \log_a a} + a^{3+5 \log_a x} - (\sqrt{x})^{10+2x \log_a a} - \sqrt{a^{16}} \right)^{-0.5}$$

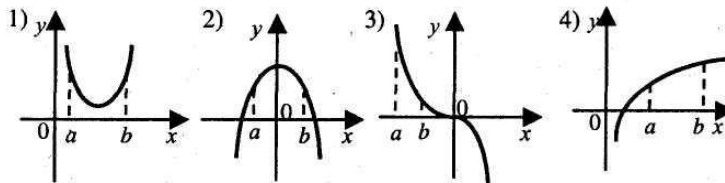
содержит ровно три целых числа.

3. Монотонность функции. Точки экстремума.

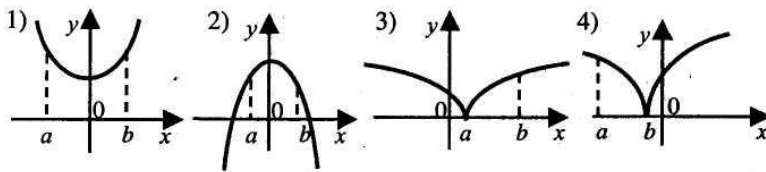
1. Какая из функций, заданных графиком убывает на отрезке $[a; b]$?



2. Укажите график функции, возрастающей на промежутке $[a; b]$.

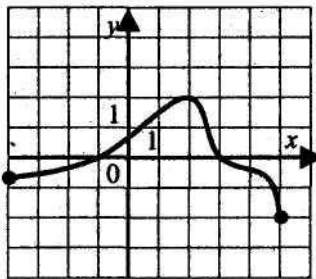


3. Укажите графики функции, убывающей на промежутке $[a; b]$.



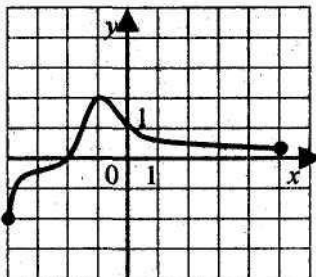
4. Функция задана графиком. Укажите промежуток, на котором она возрастает:

- а). $[-1; 3]$;
- б). $[-4; 2]$;
- в). $[-2; 4]$;
- г). $[0; 3]$.



5. Функция задана графиком. Укажите промежуток, на котором она возрастает:

- а). $[-4; -1]$;
- б). $[-4; 0]$;
- в). $[0; 4]$;
- г). $[0; 3]$.



6. Какая из данных функций убывает на всей области определения?

- а) $y = \sin x$; б) $y = \ln x$; в) $y = |x|$; г) $y = \pi^{-x}$.

7. Укажите функцию, которая возрастает на всей области определения.

- а) $y = x^{\frac{1}{3}}$; б) $y = \operatorname{ctgx}$; в) $y = \cos x$; г) $y = |-x|$.

8. Укажите функцию, которая убывает на всей области определения.

- а) $y = \operatorname{ctgx}$; б) $y = 1 - e^{-x}$; в) $y = \sqrt{x}$; г) $y = |2x - 1|$.

9. Укажите функцию, убывающую на отрезке $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$.

- а) $y = \sin x$; б) $y = \cos x$; в) $y = e^{-x}$; г) $y = |x|$.

4. Нули функции.

1. Какое из чисел $-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{3}; -\frac{\pi}{6}; -\frac{5\pi}{6}$ является нулем функции $y = \sin\left(2x - \frac{\pi}{3}\right)$?

2. Найдите нули функции $y = \frac{3^{x^2} - 3^x}{x}$.

3. Найдите число нулей функции $y = (x-1)\lg(x^2 - 2x - 2)$.

4. Укажите промежуток, которому принадлежат нули функции $f(x) = \sqrt{4 - 3x^2} - x$:

- а). $[-1; 1]$; б). $[1; \sqrt{2}]$; в). $\left[-\frac{4}{3}; 1\right)$; г). $[\sqrt{2}; 2]$.

5. Найдите нули функции $g(x) = \begin{cases} 2^{|x|-1}, & \text{если } x \leq 3 \\ \sin x + 3, & \text{если } x > 3 \end{cases}$.

10. Найдите нули функции $y = \ln(x+4) - \ln(x+3) - \ln 3$.

11. Найдите число нулей функции $y = \operatorname{tg} 3x \sin 6x + \cos 6x - \cos 12x$ на промежутке $[0; 2\pi]$.

12. Укажите число, являющееся нулем функции $y = \sqrt{x+6} - \sqrt{2x-5} - 2$.

13. При каком значении параметра a данная функция $y = \sin^2 2x - (2a+1)\sin 2x + a(a+1)$ имеет нули?

14. Укажите нуль функции $y = 7 - (x+5)^{\log_7(x+5)}$, который является целым числом.

15. Сколько нулей имеет данная функция $y = \left(\frac{1}{\cos^2 x} - 1\right)\sqrt{25 - x^2}$?

16. Укажите наименьший положительный нуль функции $y = \sin(35^\circ + x) - \frac{\sqrt{2}}{2}$.

17. Укажите промежуток, которому принадлежит нуль функции $y = \lg(2x - 1) - \lg(3 - x) - 1$.

18. Найдите произведение нулей функции $y = 5^{2(\log_{13} x)} - 6 \cdot 5^{(\log_{13} x)^2} + 5$.

19. Найдите все значения параметра, при котором функция $y = x^2 + |x| + a$ не имеет нулей.

5. Промежутки знакопостоянства.

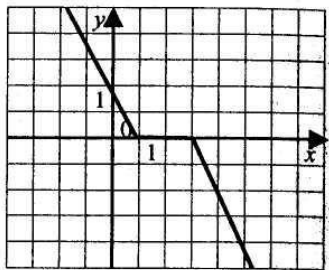
1. Найдите все значения аргумента, при которых функция $y = \log_{0.5}(6x - 1)$ принимает положительные значения.

2. Найдите все значения аргумента, при которых функция $y = x^4 \sqrt{16 - x}$ принимает положительные значения.

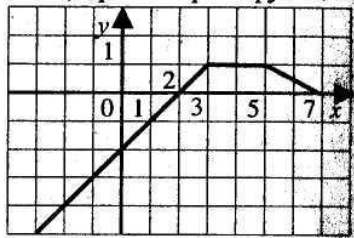
3. Найдите все значения аргумента, при которых функция $y = \frac{5 - 10x}{3x - 12}$ принимает не отрицательные значения.

4. Найдите все значения аргумента, при которых функция $y = |x|(x + 3)$ принимает положительные значения.

5. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$. Пользуясь графиком, найдите все значения аргумента, при которых функция принимает положительные значения.

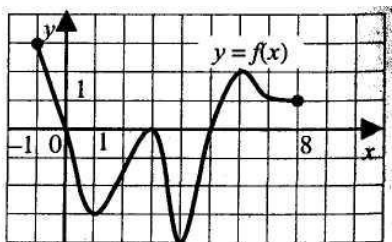


6. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$. Пользуясь графиком, найдите все значения аргумента, при которых функция отрицательна.



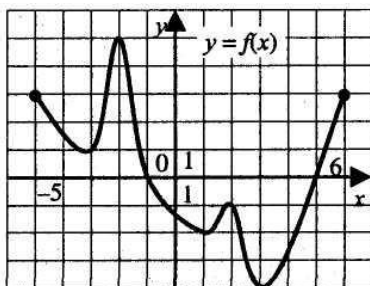
8. Функция $y = f(x)$ задана графиком на отрезке $[-1; 8]$. Укажите множество значений аргумента, при которых функция отрицательна:

- а). $(0;3) \cup (3;5)$;
 б). $[1;4]$;
 в). $(-1;1) \cup (3;4) \cup (6;7)$;
 г). $[-1;0) \cup (5;8]$.



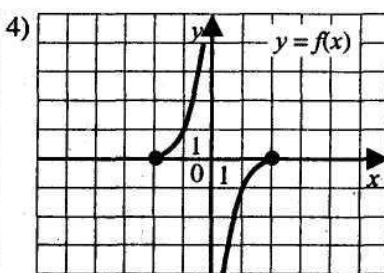
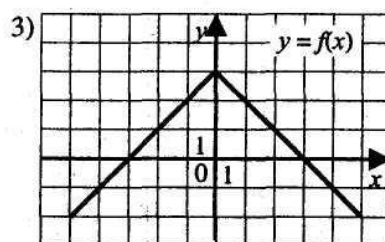
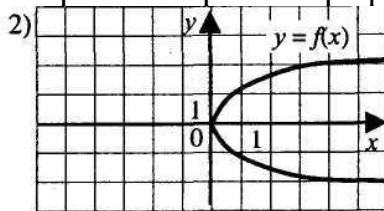
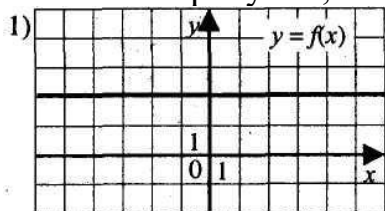
9. Функция $y = f(x)$ задана графиком на отрезке $[-1; 8]$. Укажите множество значений аргумента, при которых функция положительна:

- а). $[-5; 1) \cup (5; 6]$;
 б). $[-4; -2] \cup [1; 2] \cup [3; 6]$;
 в). $(-5; -2) \cup (5; 6]$;
 г). $(-1; 5)$.

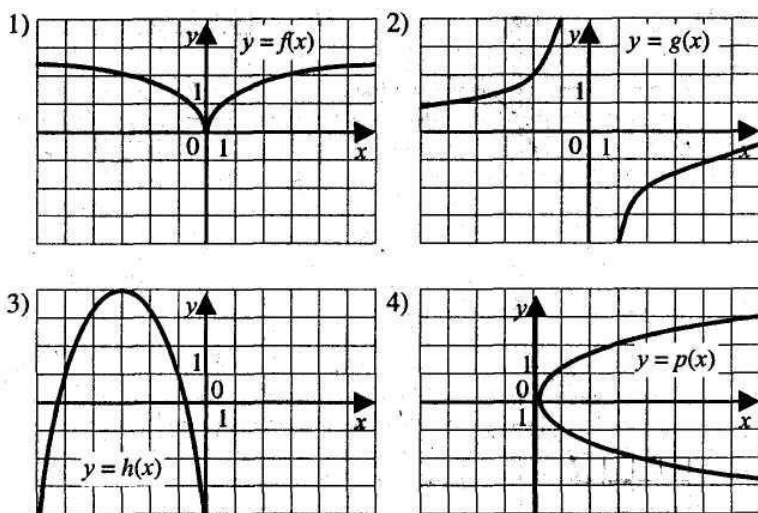


6. Четные и нечетные функции.

1. Укажите рисунок, на котором изображен график нечетной функции:



2. Укажите рисунок, на котором изображен график четной функции:



3. Какая из указанных функций является нечетной?

- а) $y = \cos x$; б) $y = \lg x$; в) $y = \sqrt[5]{x}$; г) $y = 5^x$.

7. Какая из указанных функций является четной?

- а) $y = \cos x$; б) $y = \lg x$; в) $y = \sqrt[5]{x}$; г) $y = 5^x$.

8. Какая из указанных функций не является ни четной, ни нечетной?

- а) $y = \sin x$; б) $y = \ln x$; в) $y = \sqrt[7]{x}$; г) $y = |x|$.

9. Задана функция $y = -2 \sin 5x$. Найдите $y\left(\frac{11\pi}{6}\right)$, если $y\left(-\frac{11\pi}{6}\right) = -1$.

10. Задана функция $y = -4 \cos 5x$. Найдите $y\left(\frac{10\pi}{3}\right)$, если $y\left(-\frac{10\pi}{3}\right) = 2$.

7. Множество значений функции.

Найдите множество значений функции:

- | | |
|--|--|
| 1. $y = -x^2 - 4x + 1$; | 11. $y = 3x^{-2}$; |
| 2. $y = x^2 - 16$; | 12. $y = \frac{5}{x-2}$; |
| 3. $y = \frac{x^3 + 8}{x+2}$; | 13. $y = 7 - \frac{2}{2x-1}$; |
| 4. $y = 5 - x+8 $; | 14. $y = \frac{8}{2x-x^2}$; |
| 5. $y = 5 - \sqrt{2x+1}$; | 15. $y = 5 + \frac{6}{x^2 - 4x + 7}$; |
| 6. $y = \sqrt{4x^2 - 12x + 9} - 2$; | 16. $y = 5 \cos 2x$; |
| 7. $y = 3 + 0.5\sqrt{100x^2 + 20x + 25}$; | 17. $y = 3 - \sin \frac{x}{2}$; |
| 8. $y = \sqrt{x^2 + 4}$; | 18. $y = 5 - \cos^2 5x$; |

9. $y = 4 - \sqrt{x^2 + 9}$;

19. $y = \sqrt{1 - \cos x}$.

10. $y = \sqrt{8x - 2x^2 - 7}$;

Найдите наименьшее значение функции:

1. $f(x) = \log_{\frac{1}{4}}(15 + 2x - x^2)$;

7. $y = 3^{2x^2 - 4x + 5}$;

2. $f(x) = \log_{\frac{1}{9}}(23 + 4x - x^2)$;

8. $y = 5^{2x^2 - 4x + 1}$;

3. $f(x) = \log_{\frac{1}{5}}(21 + 4x - x^2)$;

9. $y = 2^{x^2 + 2x}$;

4. $y = \frac{1}{6x - 10 - x^2}$;

10. $y = \log_2(4x^2 + 12x + 13)$;

5. $y = -\frac{2}{x^2 + 1}$;

11. $y = \log_7(x^2 + 2x + 50)$;

6. $y = -\frac{3}{|x+1|+1}$;

12. $y = \log_{\sqrt{3}}(3x^2 - 6x + 30)$.

Найдите наибольшее значение функции:

1. $y = \frac{6}{x^2 + 4x + 6}$;

6. $y = \log_4(-x^2 + 16)$;

2. $y = \frac{10}{x^2 - 8x + 21}$;

7. $y = \left(\frac{1}{2}\right)^{2x^2 - 4x - 1}$;

3. $y = \frac{4}{x^2 - 12x + 38}$;

8. $y = 3^{1 - 2x - x}$;

4. $y = \log_{\sqrt{5}}(-x^2 - 10x)$;

9. $y = \sqrt{5^{\frac{2}{|x|+1}}}$.

5. $y = \log_{\frac{1}{3}}(10 - 4x + 4x^2)$;

При каком значении a функция $y = f(x)$ имеет минимум в указанной точке:

1. $y = \left(\frac{1}{5}\right)^{ax^2 - 4x + 5}$, $x_0 = -2$;

2. $y = \sqrt[3]{2x^2 - (11a + 1)x - 2 + a}$, $x_0 = 3$;

3. $y = \log_{\frac{1}{2}}(x - 5) + \log_{\frac{1}{2}}(a - 2x)$, $x_0 = 6.5$;

4. $y = \log_{\sqrt{3}}(2x^2 - ax + 2)$, $x_0 = 0.5$;

5. $y = \text{arctg}(e^a + x^2 - ax)$, $x_0 = 3$?

Найдите наименьшее значение функции на промежутке:

1. $y = \log_2(x^2 + 2x + 3)$, $x \in [-2; 2]$;

2. $y = -\log_3 \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{3} - x^2\right), x \in \left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right];$
3. $y = \frac{12}{\pi} \arcsin\left(\frac{1}{4} \log_3(x^2 - 2x + 10)\right), x \in [-2; 2];$
4. $y = 4^{x+1} - 2^{x+2} + 8, x \in [-2; 3];$
5. $y = \frac{4}{\log_2(x+1) + \log_2(x+2)}, x \in [0; 1];$
6. $y = \frac{21^{2x}}{3^{2x} + 49^x}, x \in [0.5; 1];$
7. $y = \frac{10}{\sqrt{4x+1} + \sqrt{x+2}}, x \in [1; 2];$
8. $y = \log_3 \log_2(x-1), x \in [3; 9].$

Найдите наибольшее значение функции на промежутке:

1. $y = 2^{\sqrt{9-x^2}}, x \in [-2; 2];$
2. $y = \frac{12}{\log_{0.5}(4x - x^2)}, x \in [1; 3];$
3. $y = \sqrt{\log_{\frac{1}{7}}(x^2 - 2x + 8) + 10}, x \in [-1; 3];$
4. $y = \frac{2\pi}{15 \arccos\left(\frac{1}{4} \log_{0.5}(x^2 - 2x + 5)\right)}, x \in [0; 4];$
5. $y = 2 \cdot 3^{x+1} - 9^x - 8, x \in [0; 3];$
6. $y = \left(\frac{1}{2}\right)^{\sqrt{x^2+1}}, x \in [-1; 1];$
7. $y = \left(\frac{1}{2}\right)^{\sqrt{x^2+1}}, x \in [-\sqrt{3}; 0];$
8. $y = \log_2(\cos x), x \in \left[-\frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{3}\right];$
9. $y = \log_2(\cos x), x \in \left[-\frac{2\pi}{3}; -\frac{\pi}{3}\right];$
10. $y = 2\sqrt{2} \cos\left(x - \frac{7\pi}{12}\right), x \in \left[-\frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{12}\right];$
11. $y = 2\sqrt{2} \cos\left(x - \frac{7\pi}{12}\right), x \in \left[\frac{5\pi}{6}; \frac{3\pi}{2}\right];$
12. $y = 7 \operatorname{tg} x, x \in \left[-\frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{4}\right];$

$$13. \quad y = 4 \cos x, x \in \left[\frac{5\pi}{4}; \frac{5\pi}{3} \right];$$

$$14. \quad y = \frac{1}{\sqrt{2x+7}} + \frac{1}{\log_7(3x+4)} - \frac{1}{3}, x \in [1;7];$$

$$15. \quad y = \frac{40}{2^x + 3^x}, x \in [1;7].$$

Найдите наименьшее целое значение функции:

$$1. \quad y = \frac{7}{2} \sqrt{(\sin x + \cos x)^2 + 1};$$

$$2. \quad y = \frac{7}{4} \sqrt{65 \sin^2 2x + 16};$$

$$3. \quad y = \sqrt{14 - 5 \cdot 2^{\sin^2 x}}.$$

Найдите наибольшее целое значение функции:

$$1. \quad y = \sqrt{\cos x - \sin^2 x + 6};$$

$$2. \quad y = -7 \cdot 0.5^{|\sin x|};$$

$$3. \quad y = \operatorname{arctg} \left(\frac{3}{|x|} - 2 \right).$$

Найдите наименьшее значение функции:

$$1. \quad y = \sqrt[5]{\cos 2x \cos x - \sin 2x \sin x - 31};$$

$$2. \quad y = \sqrt[5]{9 \cos \left(\frac{\pi}{3} - x \right) \cos x + 9 \sin \left(\frac{\pi}{3} - x \right) \sin x + 252};$$

$$3. \quad y = \sqrt{\frac{1}{2} \cos x + \frac{\sqrt{3}}{2} \sin x + 2};$$

$$4. \quad y = \sqrt{\frac{7}{25} \cos x - \frac{24}{25} \sin x + 5}.$$

Найдите наибольшее значение функции:

$$1. \quad y = \sqrt{\frac{\sqrt{3}}{2} \cos x - \frac{1}{2} \sin x + 8};$$

$$2. \quad y = \sqrt[3]{\sin x + \cos x - \sqrt{2} + 1}.$$

Найдите количество целых чисел, принадлежащих множеству функции $f(x)$:

$$1. f(x) = 8 \log_{\frac{1}{\sqrt{3}}} \frac{3 \sin x - 4 \cos x + 10}{5};$$

$$2. f(x) = 36 \log_{\frac{1}{8}} \frac{\sqrt{3} \sin x + \cos x + 6}{\sqrt{2}};$$

$$3. f(x) = 14 \log_{\frac{1}{\sqrt{3}}} \frac{\sqrt{2} \sin x + \cos x + 2\sqrt{3}}{\sqrt{3}}.$$

Найдите наибольшее число, принадлежащее множеству значений функции $f(x)$:

$$1. f(x) = 7 \log_{\frac{1}{\sqrt{17}}} \frac{8 \cos^2 4x + 8 + \cos 4x}{\cos^2 2x - \sin^2 2x};$$

$$2. f(x) = 3 \log_{\frac{1}{\sqrt{7}}} \frac{20 \cos^2 3x + 20 + 9 \cos 3x}{\cos 2x \cos x - \sin 2x \sin x}.$$

Найдите наибольшее натуральное значение x , при котором записанное ниже выражение принимает отрицательное значение:

$$\log_2^4 \sqrt{x} + \frac{23}{\log_2(0.25x)} + \frac{10}{\log_2^2(0.25x)} - \frac{27}{\log_2(0.125x)}.$$

При каких значениях x записанные ниже выражения принимают

неположительные значения: $\frac{4}{\sin^4 x} + \frac{27}{3 + \cos^2 x} - \frac{26 - 8 \sin^2 x}{1 - \cos 2x} + 4 \cos 2x$?

При каких целых положительных x значение выражения ближе всего к указанному числу:

$$1. \sqrt{\frac{x-5}{x+2}} \cdot \frac{x^2 + (2-x)\sqrt{x^2 - 3x - 10} - 4}{x^2 - (x+5)\sqrt{x^2 - 3x - 10} - 25} \text{ ближе всего к } -0.7;$$

$$2. \sqrt{\frac{x-2}{x+6}} \cdot \frac{x^2 + (6-x)\sqrt{x^2 + 4x - 12} - 36}{x^2 - (x+2)\sqrt{x^2 + 4x - 12} - 4} \text{ ближе всего к } -0.3?$$

Найдите множество значений функции:

$$1. y = \frac{27^{\frac{2x}{3}} + 4 \cdot 3^{x+2} + 6}{3^{x+1} \cdot \left(12 + 9^{\frac{x-1}{2}}\right) + 30};$$

$$2. y = \frac{5^{x-2} \cdot \left(250 + 25^{\frac{x+2}{2}}\right) + 6}{25^x + 2 \cdot 5^{x+1} + 1};$$

3. $y = \frac{5x}{|x|} + 3^{|x|}$, если $x \geq -1$;
4. $y = 4^{-|x|} - \frac{5|x|}{x}$, если $x \geq -1$;
5. $y = \log_2(4 + |x|) - \frac{2x}{|x|}$, если $x \leq 4$;
6. $y = \log_3(3 + |x|) - \frac{5x}{|x|}$, если $x \leq 24$.

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Перечень основной литературы:

1. Галямова Э. Х. Методика обучения математике в условиях внедрения новых стандартов / Э. Х. Галямова. - Набережные Челны: Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2016. - 116 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/64633.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/64633>
2. Галямова Э. Х. Методика формирования и диагностики универсальных учебных действий при обучении математике в основной школе: учебно-методическое пособие / Э. Х. Галямова. - Набережные Челны: Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2019. - 134 с. - ISBN 978-5-98452-174-1. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/81248.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/81248>
3. Тер-Крикоров А. М. Курс математического анализа: учебное пособие для вузов / А. М. Тер-Крикоров, М. И. Шабунин. - 8-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2020. - 673 с. - ISBN 978-5-00101-702-8. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/99854.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Перечень дополнительной литературы:

1. Пестерева В. Л. Методика обучения и воспитания (математика): учебное пособие / В. Л. Пестерева, И. Н. Власова. - Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2015. - 163 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/70635.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Егупова М. В. Практико-ориентированное обучение математике в школе как предмет методической подготовки учителя / М.В. Егупова. - Москва: АСМС, 2014. - 283 с. - ISBN 978-5-93088-132-5, экземпляров неограничено.
3. Егупова М. В. Практико-ориентированное обучение математике в школе. Практикум / М.В. Егупова. - Москва: АСМС, 2014. - 155 с. - ISBN 978-5-93088-146-2, экземпляров неограничено.
4. Васильева Г. Н. Методика обучения математике. Часть 1: учебно-методическое пособие / Г. Н. Васильева. - Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2015. - 66 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/70636.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.
5. Васильева Г. Н. Методика обучения математике. Часть 2: учебно-методическое пособие / Г. Н. Васильева. - Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2016. - 75 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/70637.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.
6. Гусев В. А. Теория и методика обучения математике: психолого-педагогические основы / В. А. Гусев. - 3-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2017. - 456 с. - ISBN 978-5-00101-490-4. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/89086.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Тема №2.

Методика изучения начал математического анализа

Учебные вопросы

1. Методика изучения понятия последовательности и ее предела.
2. Методика изучения предела функции и непрерывности.
3. Методика изучения понятия производной: введение понятия приращения функции
4. Геометрический и физический смысл производной.
5. Методика изучения понятия первообразная и интеграл.
6. Методика введения понятия интеграла, применение интеграла – площадь криволинейной трапеции.

Основная цель данной темы – формирование компетенции ПК-2 будущего магистра по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) «Математическое образование».

Типовые задания

1. Правила дифференцирования.

Найдите производную функции:

- | | |
|---------------------------|---|
| 1. $y = \cos(0.5x + 3)$; | 7. $y = \frac{1}{(2x - 3)^2}$; |
| 2. $y = \sin(4x - 7)$; | 8. $y = \frac{1}{(0.5x - 1)^4}$; |
| 3. $y = \sqrt{3 - 2x}$; | 9. $y = e^{5x+7}$; |
| 4. $y = \sqrt{2x+1}$; | 10. $y = e^{\frac{x}{2}-1}$; |
| 5. $y = (2x+1)^4$; | 11. $y = \ln(6x-1)$; |
| 6. $y = (3x-2)^5$; | 12. $y = \ln\left(\frac{x}{3} + 2\right)$. |

Найдите производную функции в точке x_0 :

- | | |
|---|--|
| 1. $f(x) = 4x^3 + 6x + 3, x_0 = 1$; | 16. $f(x) = \sin x(x^2 - 2x + 3), x_0 = 0$; |
| 2. $f(x) = 7x^2 - 56x + 8, x_0 = 4$; | 17. $f(x) = (3x^2 + 5x - 7) \operatorname{tg} x, x_0 = 0$; |
| 3. $f(x) = \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 - 2x + 3, x_0 = 3$; | 18. $f(x) = \cos x(5 - 3x), x_0 = \pi$; |
| 4. $f(x) = \sqrt{x} - 16x, x_0 = \frac{1}{4}$; | 19. $f(x) = \left(\frac{6x}{\pi} - 5\right) \operatorname{ctg} x, x_0 = \frac{\pi}{2}$; |
| 5. $f(x) = \frac{x}{1+x^2}, x_0 = 0$; | 20. $f(x) = \frac{4}{2 - \cos 3x}, x_0 = \frac{\pi}{6}$; |
| 6. $f(x) = \frac{4x-7}{x^2+4}, x_0 = 0$; | 21. $f(x) = \sqrt{6(1 + \sin^2 x)}, x_0 = \frac{\pi}{4}$; |
| 7. $f(x) = \frac{\sqrt{x}+1}{\sqrt{x}}, x_0 = 1$; | 22. $f(x) = \frac{1}{\sqrt{\operatorname{ctg}^5 x}}, x_0 = \frac{\pi}{4}$; |
| 8. $f(x) = \frac{5-2\sqrt{x}}{2\sqrt{x}-1}, x_0 = 1$; | 23. $f(x) = \sqrt{2(1 - \cos^2 x)}, x_0 = \frac{\pi}{4}$; |
| 9. $f(x) = 3 \sin x + 2, x_0 = \frac{\pi}{3}$; | 24. $f(x) = (\sqrt[3]{x^2} + \sqrt[3]{x} - 1)(\sqrt[3]{x} - 1), x_0 = 20$; |
| 10. $f(x) = x \sin x, x_0 = \frac{\pi}{2}$; | 25. $f(x) = (\sqrt[3]{x} + 3)(\sqrt[3]{x} - 3), x_0 = 2$; |
| 11. $f(x) = \sin x + \cos x, x_0 = 0$; | 26. $f(x) = \frac{(x-5)(\sqrt{x}-\sqrt{5})}{x+5-2\sqrt{5x}}, x_0 = 0.25$; |

12. $f(x) = 2x \cos x, x_0 = 0$;
13. $f(x) = \operatorname{tg} x - \sin x, x_0 = 0$;
14. $f(x) = \cos x + 3 \operatorname{ctg} x, x_0 = \frac{\pi}{2}$;
15. $f(x) = \frac{\cos x}{1-x}, x_0 = 0$;
27. $f(x) = \frac{x^{\frac{1}{2}} - 9}{x^{\frac{1}{4}} - 3}, x_0 = \frac{1}{16}$;
28. $f(x) = 4 \sin\left(2x + \frac{3\pi}{2}\right) - 2e^2 + \pi^3, x_0 = \frac{\pi}{2}$;
29. $f(x) = \frac{1}{2} \operatorname{tg}(4x - \pi) - 3e^2 + \pi, x_0 = \frac{\pi}{4}$;
30. $f(x) = \frac{1}{3} \cos\left(3x - \frac{\pi}{2}\right) - \pi^3 - e^2, x_0 = \frac{\pi}{3}$.

Найти скорость изменения функции в точке x_0 :

1. $y = \sqrt{3} \sin x + x \sin \frac{\pi}{6}, x_0 = \frac{\pi}{6}$;
2. $y = \cos x + x \cos \frac{\pi}{6} + \frac{x^2}{\pi}, x_0 = \frac{\pi}{3}$;
3. $y = \sqrt{3} \cos x + x \cos \frac{\pi}{6}, x_0 = \frac{\pi}{6}$.

2. Монотонность и экстремумы.

Найдите точку максимума функции $f(x)$:

1. $f(x) = x \cdot e^{-2x}$;
2. $f(x) = e^{-2x} \cdot x^2$;
3. $f(x) = x^4 \cdot e^{5+4x}$.

Найдите точку минимума функции $f(x)$:

1. $f(x) = \left(x - \frac{1}{3}\right) \cdot e^{3x}$;
2. $f(x) = 6x + e^{-6x}$;
3. $f(x) = (x+1)^2 \cdot e^{-3x}$.

Найдите значения функции в точках максимума:

1. $f(x) = x^3 + \frac{5x^2}{2} - 2x$;

$$2. f(x) = \frac{x^3}{6} + \frac{3x^2}{4} - 5x + \frac{25}{12};$$

$$3. f(x) = 2x^3 + \frac{x^2}{2} - x - 1\frac{3}{8}.$$

Найдите длину конечного промежутка возрастания функции:

$$1. f(x) = x^4 - 4x^3 - 20x^2;$$

$$2. f(x) = x \cdot e^{x-x^2}.$$

Найдите длину конечного промежутка убывания функции:

$$1. f(x) = x^3 + 3x^2 - 9x + 2;$$

$$2. f(x) = x^2 e^{-x};$$

$$3. f(x) = \frac{x}{3} - \sqrt[3]{x}.$$

Найдите середину промежутка убывания функции:

$$1. f(x) = x^2 e^x;$$

$$2. f(x) = \frac{x^2}{e^{7-x}};$$

$$3. f(x) = \frac{-x}{e^{x^2}}.$$

При каком наименьшем значении a функция $f(x)$ убывает на всей числовой прямой:

$$1. f(x) = -x^3 + x^2 - \frac{a}{3}x + 13;$$

$$2. f(x) = -3x^5 + 15ax^4 - 20x^3 - 7;$$

$$3. f(x) = 13a - ae^x - e^x \cdot x^2 ?$$

При каком наименьшем значении a функция $f(x)$ возрастает на всей числовой прямой:

$$1. f(x) = x^3 + 6x^2 - 12ax + 5a;$$

$$2. f(x) = e^x x^2 - ae^x + 25a^2;$$

3. $f(x) = ae^x x^2 + 7a^2 + 3e^x$?

3. Наибольшее и наименьшее значения функции.

Найдите наименьшее значение функции $f(x)$:

1. $f(x) = 3^x + 3^{4-x}$;
2. $f(x) = \ln(x^2 - 6x + 10)$;
3. $f(x) = \ln^2 x$.

Найдите наибольшее значение функции $f(x)$:

1. $f(x) = \ln(2x - x^2)$;
2. $f(x) = \ln(1 - x^2)$;
3. $f(x) = 0.2^{x^3 - 3x + 2}$.

Найдите наименьшее значение функции $f(x)$ на промежутке:

1. $f(x) = \frac{x}{3} + \frac{3}{x}, x \in (0; +\infty)$;
2. $f(x) = \frac{x^4}{4} - x^2, x \in (0; +\infty)$;
3. $f(x) = \frac{9}{x} + \frac{25}{1-x}, x \in (0; 1)$.

Найдите наибольшее значение функции $f(x)$ на промежутке:

1. $f(x) = \frac{x}{3} + \frac{3}{x}, x \in (-\infty; 0)$;
2. $f(x) = \frac{x-1}{x^2 - 3x + 3}, x \in (-\infty; +\infty)$;
3. $f(x) = \frac{x^2 + x + 1}{x^2 + 1}, x \in (0; +\infty)$.

Найдите наибольшие значения функций на заданных отрезках:

1. $f(x) = \frac{27x^4}{4} - x + 2.25, x \in [0; 2]$;
2. $f(x) = \frac{3x^4}{2} - 6x + 3, x \in [-1; 2]$;
4. $f(x) = 4x + \frac{1}{\sqrt{x}} - 3, x \in \left[\frac{1}{9}; 1\right]$;
5. $f(x) = \sqrt{x} + \frac{4}{\sqrt{x}}, x \in [1; 9]$;

$$3. f(x) = \frac{x^4}{2} + x^3 - x^2 + 2, x \in [-3; 1]. \quad 6. f(x) = x\sqrt[3]{x^2} - 2\sqrt[3]{x^2}, x \in [-1; 0].$$

Найдите наименьшие значения функций на заданных отрезках:

$$1. f(x) = 2 \cdot 2^{3x} - 9 \cdot 2^{2x} + 12 \cdot 2^x, x \in [-1; 1].$$

$$2. f(x) = 3^{x^2+2x}, x \in [-2; 0].$$

$$3. f(x) = e^{2x-1} - e^{1-2x}, x \in [0; 0.5].$$

4. Геометрический смысл производной

Найдите угловые коэффициенты касательных к графикам функций в точках с заданными абсциссами:

$$1. f(x) = \frac{x}{2x-1}, x_0 = 1; \quad 2. f(x) = 5^x, x_0 = \log_5 e; \quad 3. f(x) = 3 \ln x, x_0 = 1.$$

Найдите тангенс угла наклона касательной, проведенной к графику функции $y = -0.5x^2$ в его точке с абсциссой $x_0 = -3$.

Найдите тангенс угла наклона касательной, проведенной к графику функции $y = 2x^2$ в его точке с абсциссой $x_0 = -0.5$.

Найдите тангенс угла наклона касательной, проведенной к графику функции $y = 2x^2$ в его точке с абсциссой $x_0 = -1$.

Найдите тангенс угла наклона касательной, проведенной к графику функции $y = 2x - x^2$ в его точке с абсциссой $x_0 = -2$.

Найдите тангенс угла наклона касательной, проведенной к графику функции $y = 4 - x^2$ в его точке с абсциссой $x_0 = -3$.

Найдите тангенс угла наклона касательной, проведенной к графику функции $y = -\frac{4}{x}$ в его точке с абсциссой $x_0 = -2$.

Найдите тангенс угла наклона касательной, проведенной к графику функции $y = \frac{3}{x}$ в его точке с абсциссой $x_0 = -2$.

Найдите сумму абсцисс точек, в которой касательная к графику функции $f(x)$ имеет заданный угловой коэффициент:

1. $f(x) = \frac{2x-2}{x+1}, k = 4$; 2. $f(x) = \frac{x+1}{x-3}, k = -1$; 3. $f(x) = \frac{2x-3}{x+3}, k = 9$.

Найдите абсциссу точки, в которой касательная к графику функции $f(x)$ имеет заданный угловой коэффициент:

1. $f(x) = x \ln x, k = 1$; 2. $f(x) = \ln(5x-1), k = 1$; 3. $f(x) = -6\sqrt{x+7}, k = -1$.

Напишите уравнение касательной к графику функции в точке с абсциссой x_0 .

В ответе укажите ординату точки пересечения касательной с осью Oy :

1. $f(x) = \sqrt{x-1} - 1.75, x_0 = 5$; 2. $f(x) = \cos x, x_0 = 0$; 3. $f(x) = \sin\left(x + \frac{\pi}{6}\right), x_0 = \frac{\pi}{3}$.

Напишите уравнение касательной к графику функции в точке с ординатой x_0 .

В ответе укажите абсциссу точки пересечения касательной с осью Ox :

1. $f(x) = e^x, x_0 = 1$; 2. $f(x) = \sqrt{x^2+1}, x_0 = 2$; 3. $f(x) = \frac{1}{x^4} + 3, x_0 = 1$.

Найдите абсциссу точки, в которой касательная к графику функции $f(x)$ параллельна прямой $y(x)$:

1. $f(x) = e^{2x} - x, y(x) = x + 1$; 2. $f(x) = e^{x-1} + 2x, y(x) = 3x$;
3. $f(x) = -x + e^{5-x}, y(x) = -2x + 3$.

Найдите абсциссу точки, в которой касательная к графику функции $f(x)$ параллельна данной прямой:

1. $f(x) = x^2 - 3x + 2, y + x = 5$; 2. $f(x) = x^2 - 2x + 5, y = 2x$; 3. $f(x) = x - \frac{1}{x^2}, y = 3x$.

В какой точке графика функции $y = f(x)$ касательная перпендикулярна прямой:

1. $f(x) = \ln x, y + 2x + 1 = 0$; 2. $f(x) = -\sqrt{2x+1}, y - 3x + 1 = 0$?

Через точку $M(a, b)$ проведены две касательные к графику функции $y = f(x)$.
Найдите сумму абсцисс точек касания:

1. $f(x) = 2x^2 - 8x - 5, M\left(\frac{5}{2}; -97\right)$; 2. $f(x) = 6x^2 - 4x - 1, M(1; -23)$.

Через точку $M(a, b)$ проведены две касательные к графику функции $y = f(x)$.
Найдите произведение абсцисс точек касания:

1. $f(x) = \sqrt{4x-3}, M(2; 3)$; 2. $f(x) = \sqrt{3-x}, M(-2; 3)$.

5. Физический смысл производной.

При движении тела по прямой расстояние (в метрах) от начальной точки движения изменяется по закону $S(t) = 0.5t^2 - 4t + 6$ (t - время движения в секундах). Через сколько секунд после начала движения тело остановится?

При движении тела по прямой скорость V (в м/с) от начальной точки изменяется по закону $V(t) = 2t^2 - t + 1$ (t - время движения в секундах). Найдите ускорение (м/с²) тела через 5 секунд после начала движения.

При движении тела по прямой скорость V (в м/с) от начальной точки изменяется по закону $V(t) = t^3 - t + 5$ (t - время движения в секундах). Через сколько секунд после начал движения ускорение тела будет равно 2м/с²?

При движении тела по прямой расстояние S (в метрах) от начальной точки изменяется по закону $S(t) = \frac{t^3}{3} - \frac{11t^2}{2} + 30t + 4$ (t - время движения в секундах).

Сколько мгновенных остановок ($V_{\text{мгн}} = 0$) сделает тело за первые 5.5 секунд своего движения?

При движении тела по прямой расстояние S (в метрах) от начальной точки изменяется по закону $S(t) = \frac{t^3}{3} - 4t^2 + 7t + 2$ (t - время движения в секундах). Через сколько секунд после начала движения тело сделает вторую мгновенную остановку ($V_{\text{мгн}} = 0$)?

При движении тела по прямой расстояние S (в метрах) от начальной точки изменяется по закону $S(t) = \frac{t^3}{3} - \frac{13t^2}{2} + 22t + 3$ (t - время движения в секундах). Через сколько секунд после первой мгновенной остановки ($V_{\text{мгн}} = 0$) тело сделает вторую мгновенную остановку?

При каком значении аргумента равны скорости изменения функций $f(x) = \sqrt{3x-10}$ и $g(x) = \sqrt{14+6x}$?

При каком значении аргумента скорость изменения функции $y(x) = \sqrt{x+1}$ в два раза меньше скорости изменения функции $f(x) = \sqrt{x^2+8}$?

6. Построение графиков.

При каком натуральном значении параметра a уравнение $x^3 + 3x^2 - 9x - a = 0$ имеет ровно два корня?

При каком наименьшем натуральном значении параметра m уравнение $\frac{x^3}{3} + x^2 - 15x = m$ имеет ровно один корень?

При каком наименьшем целом значении параметра P уравнение $\frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2} - 6x = P$ имеет три корня?

При каком наибольшем значении параметра a уравнение $x^3 + x^2 - x = a$ имеет ровно два корня?

При каком наименьшем значении параметра n уравнение $x^3 + 6x^2 = n$ имеет ровно два корня?

Найдите все значения P , при которых уравнение имеет единственный корень:

1. $3^{x+1} \cdot (3^{2x+1} - 2 \cdot 3^{x+1}) + 9p = 5 - 3^{x+2}$;
2. $2^{3x+1} - 2 = 3 \cdot (4^x + 2^{x+2}) + p$;
3. $5^{3x+1} + 8 = 3 \cdot 5^{x+1} \cdot (3 + 5^x) - p$;
4. $2^{3x+1} + 8 = 3 \cdot 2^{x+1} \cdot (3 + 2^x) + p$.

Найдите все значения P , при которых уравнение имеет ровно два корня:

1. $1 + 3^{2x+2}(3^x - 2) = 0.5 \cdot 3^{x+1}(3^{x+1} - 8) - p$;
2. $9 \cdot 5^x(5^{2x} - 0.5 \cdot 5^{x+1}) = p - 5 \cdot (12 \cdot 5^{x-1} + 1)$;
3. $2^{x+1}(4^{x+1} + 6) + 2^x \cdot (2^{2x} - 9 \cdot 2^{x+1}) = p + 4(9 \cdot 2^{2x-3} - 1)$;
4. $3^x \cdot (3^{2(x+1)} - 7.5 \cdot 3^{x+1}) = p - 3(4 \cdot 3^x + 1)$.

Найдите все значения параметра P , при которых уравнение $9 \cdot 5^x(5^{2x} - 0.5 \cdot 5^{x+1}) = p - 5 \cdot (12 \cdot 5^{x-1} + 1)$ имеет не менее двух корней.

Найдите все значения параметра P , при которых уравнение $2^{4-3x} - 2 = 3 \cdot (2^{3-x} + 4^{1-x}) + p$ имеет не менее двух корней.

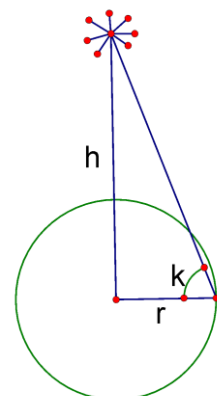
7. Геометрические задачи.

1. Найти высоту цилиндра наибольшего объема, который можно вписать в шар радиуса R .
2. Найти стороны прямоугольника наибольшей площади, вписанного в полуокружность радиуса R .
3. В данный цилиндр вписать шар наименьшего объема.
4. Боковые стороны и меньшее основание трапеции имеют длину 50. Выбрать размер большего основания так, чтобы площадь была наибольшей.
5. Сумма основания и высоты некоторого треугольника равна 38 см. Определить площадь этого треугольника при условии, чтобы она была максимальной.
6. Сумма длин боковых сторон, и высоты трапеции, описанной около окружности, равна 4. Найти максимально возможное значение площади трапеции.
7. Сумма длин диагоналей параллелограмма равна 8. Какое наименьшее значение может принять сумма квадратов длин сторон параллелограмма?

8. Площадь трапеции, описанной вокруг окружности, равна 2. Найти радиус окружности, если известно, что сумма длин боковых сторон и высоты трапеции принимает минимально возможное значение.
9. В правильной треугольной призме диагональ боковой грани равна 2. Найдите наибольшее значение площади боковой поверхности призмы.
10. Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник, а сумма длин всех ее ребер равна m . Найдите наибольшее значение площади ее боковой поверхности.
11. Найдите наибольший объем треугольной пирамиды $MAVC$, в основании которой лежит равнобедренный прямоугольный треугольник ABC ($AB=BC$), если $MB \perp (ABC)$ и $MA = \sqrt{3}$.
12. Найдите высоту конуса наибольшего объема, образующая которого равна 1.
13. Определите размеры открытого бассейна с квадратным дном объемом 32 м^3 так, чтобы на облицовку его стен и дна пошло наименьшее количество материала.
14. Площадь участка, имеющего форму равнобедренной трапеции с острым углом 30° , равна 50. Какое наименьшее значение принимает его периметр?
15. Участок имеет форму прямоугольника, завершеного полукругом. Площадь участка равна 12,5. При каком радиусе полукруга периметр участка является наименьшим?

16. В данный шар вписать цилиндр наибольшего объема?

17. Над центром круглого стола радиуса r висит лампа. На какой высоте следует подвесить эту лампу, чтобы на краях стола получить наибольшую освещенность?



8. Алгебра и начала анализа

1. Через точку $M(2; 6)$ проведите прямую так, чтобы сумма длин отрезков, отсекаемых ею на положительных координатных полуосях, была наименьшей.

2. Через точку $M(1; 4)$ проведите прямую так, чтобы сумма длин отрезков, отсекаемых ею на положительных координатных полуосях, была наименьшей.
3. На графике функции $f(x) = x^2 - 2$ найдите точки, ближайšie к точке $A(2; -1,5)$.
4. На графике функции $f(x) = x^2 - 3$ найдите точки, ближайšie к началу координат.
5. На графике функции $f(x) = x^2 + 2$ найдите точки, ближайšie к точке $A(16; 2,5)$.
6. На графике функции $f(x) = 1 - x^2$ найдите точки, ближайšie к началу координат.
7. Найдите число, устроенный квадрат которого превышает его куб на максимальное значение.
8. Найдите число, которое превышает свой квадрат на максимальное значение.
9. Какое из чисел $f(48), f(49), f(50)$ является наибольшим, если $f(x) = 3 \sin 5x - 16x$?
10. Какое из чисел $f(31), f(32), f(33)$ является наименьшим, если $f(x) = 2 \cos 7x - 15x$?
11. Сравните числа: $\cos 1990$ и $1 + \cos 1991$?
12. Доказать: $\ln(1+x) < \frac{x(x+2)}{2(x+1)}$ для $x > 0$.

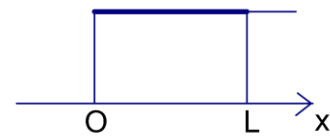
9. Физические задачи

Для вычисления дифференциала в физике достаточно знать, что дифференциал – это главная часть приращения функции, линейно зависящая от приращения аргумента. В примерах мы из физических соображений будем получать равенства вида $dy = kdx$ и делать вывод о том, что k – это производная y по x .

1) *Работа*. Рассмотрим работу, которую совершает заданная сила F при перемещении по отрезку оси x . Если сила F постоянна, то работа A равна произведению F на длину пути. Если сила меняется, то ее можно рассматривать как функцию от x , т. е. $F = F(x)$. Приращение работа ΔA на отрезке $[x; x + dx]$ нельзя точно вычислить как произведение $F(x)dx$, так как сила меняется на этом отрезке. Однако при маленьких dx можно считать, что сила меняется незначительно и произведение представляет собой главную часть ΔA , т. е. является дифференциалом работы: $dA = F(x)dx$. Таким образом, силу можно считать производной работы по перемещению.

2) *Заряд*. Пусть q - заряд, переносимый электрическим током через поперечное сечение проводника за время t . Если сила тока I постоянна, то за время dt ток перенесет заряд, равный $I dt$. При силе тока, изменяющейся ос временем по некоторому закону $I = I(t)$, произведение $I(t)dt$ дает главную часть приращения заряда на маленьком отрезке времени $[t; t + \Delta t]$, т. е. является дифференциалом заряда: $dq = I(t)dt$. Тем самым сила тока является производной заряда по времени.

3) *Масса тонкого стержня*. Пусть есть неоднородный тонкий стержень. Если ввести координаты так, как показано на рисунке, то можно рассмотреть функцию $m = m(l)$ - массу куска стержня от точки O до точки l . Неоднородность стержня означает, что его линейная плотность не является постоянной, а зависит от положения точки l по некоторому закону $\rho = \rho(l)$. Если на маленьком отрезке стержня $[l; l + dl]$ мы будем считать плотность постоянной и равной $\rho(l)$, то произведение $\rho(l)dl$ дает нам дифференциал массы - dm . Это значит, что линейная плотность - это производная массы по длине.



4) *Теплота*. Рассмотрим процесс нагревания какого-нибудь вещества и будем вычислять количество теплоты $Q(T)$, которое необходимо, чтобы нагреть 1 кг этого вещества от 0° до T° (по Цельсию). Зависимость $Q = Q(T)$ очень сложна и определяется из опыта. Если бы удельная теплоемкость c данного вещества не зависела от температуры, то произведение $c dT$ дало бы нам изменение количества теплоты. Считая на малом отрезке $[T; T + dT]$ удельную теплоемкость постоянной, мы получим дифференциал теплоты dQ как $c(T)dT$. Поэтому теплоемкость - это производная теплоты по температуре.

5) *Работа как функция времени*. Нам известна характеристика работы, определяющая ее скорость по времени, - это мощность. При работе с

постоянной мощностью N работа за время dt равна Ndt . Это выражение представляет собой дифференциал работы, т. е. $dA = N(t)dt$ и мощность выступает как производная работы по времени.

1. При движении тела по прямой расстояние S (в метрах) от начальной точки меняется по закону $S(t) = t^2 + \ln t + 11$ (t - время движения в секундах). Найдите скорость (м/с) тела через 4 секунды после начала движения.
1) $27 + \ln 4$; 2) 8, 25; 3) 7, 75; 4) 9, 5.
2. При движении тела по прямой его скорость V (в м/с) меняется по закону $V(t) = \frac{t^5}{5} - t^3 + t + 1$ (t - время движения в секундах). Найдите ускорение (м/с²) тела через 2 секунды после начала движения.
1) 6, 2; 2) 1, 4; 3) 4; 4) 5.
3. При движении тела по прямой его скорость (в м/с) меняется по закону $V(t) = \frac{t^2}{2} + e^t$ (t - время движения в секундах). Найдите ускорение (м/с²) тела через 1 секунду после начала движения.
1) $e + \frac{1}{2}$; 2) $1 - e$; 3) $\frac{1}{2}e$; 4) $1 + e$.
4. При движении тела по прямой расстояние S (в метрах) от начальной точки изменяется по закону $S(t) = \frac{t^2}{2} - \frac{2}{\sqrt{t}}$ (t - время движения в секундах). Найдите скорость (м/с) тела через 4 секунды после начала движения.
1) 4, 125; 2) 7; 3) 5, 25; 4) 0, 5.
5. Тело движется прямолинейно в вертикальном направлении по закону $h(t) = 2 + 9t - 5t^2$ (t - время движения в секундах, h - расстояние от земли до тела в метрах). Определите начальную скорость движения.
6. Тело движется прямолинейно в вертикальном направлении по закону $h(t) = 4 + 15t - 6t^2$ (t - время движения в секундах, h - расстояние в метрах от земли до тела). Через сколько секунд скорость тела будет равна 3 м/с?

7. При торможении маховик за t секунд поворачивается на угол $\varphi(t) = 6t - t^2$ радиан. Найдите угловую скорость ω вращения маховика в момент времени $t=2$ с.
8. Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задана уравнением $S = 3t \cdot \ln t$, где S – расстояние в метрах, а t – время в секундах от момента начала движения. Определите скорость движения в конце первой секунды.
9. Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = 5 \sin 4t + 12 \cos 4t$ (расстояние x измеряется в метрах, время t – измеряется в минутах). На какое наибольшее расстояние от начального положения $x_0 = x(0)$ она может отклониться?
10. Материальная точка движется прямолинейно по закону $x(t) = 4 \cos 5t - 3 \sin 5t$ (расстояние x измеряется в метрах, время t – измеряется в минутах). На какое наибольшее расстояние от начального положения $x_0 = x(0)$ она может отклониться?
11. По оси абсцисс движутся две точки по законам $x(t) = t^2$ и $x(t) = 4 + 3t$. В какой момент времени произойдет их встреча? С какой скоростью они удаляются друг от друга в этот момент?
12. Из пункта А выходит мотоцикл, движущийся равноускоренно с ускорением $a = 3 \text{ м/с}^2$ и нулевой начальной скоростью. В какой момент времени мотоцикл догонит автомашину, которая вышла из А одной минутой ранее мотоцикла и движется в том же направлении со скоростью 15 м/с ? С какой скоростью мотоцикл удаляется от автомашины в момент их встречи?
13. В период разгона маховик вращается по закону $\varphi(t) = \frac{t^3}{9}$, где φ – угол в радианах, t – время в секундах. Через сколько времени от начала движения угловая скорость маховика будет равна 3 рад/с ? Чему равно угловое ускорение в этот момент?
14. Круг радиуса $R = 0,5 \text{ м}$ вращается вокруг центра так, что за время t он поворачивается на угол $\varphi(t) = 16t^2 - 3t^3$. (φ измеряется в радианах, t – в секундах). Найдите длину дуги, пройденной точкой, находящейся на окружности, в течение первых двух секунд. Вычислите угловое ускорение круга в конце второй секунды.

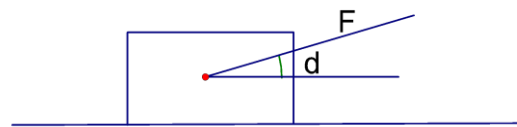
15. Общая длина стержня, сделанного из неоднородного материала, равна 3. Изменение массы m куска стержня в зависимости от l (l - длина куска, считая от начала стержня) описывается формулой $m(l) = 20l - 5l^2$. Чему равна средняя плотность стержня? При каком значении l плотность равна средней плотности?
16. Масса $m(l)$ куска длины l неоднородного стержня равна $m(l) = 50l - \frac{l^3}{3}$. При каком значении l плотность вдвое меньше, чем в начале стержня (т. е. при $l = 0$)?
17. Колесо радиуса $R = 10$ см катится по прямой. Угол поворота колеса за время t определяется по закону $\varphi(t) = t + \frac{t^2}{2}$. Найдите скорость и ускорение движения центра колеса через 10 с после начала движения. (φ измеряется в радианах, t - в секундах).
18. Колесо вращается так, что угол поворота пропорционален кубу времени. Первые два оборота сделаны колесом за 2 с. Найдите угловое ускорение через 7 с после начала вращения. (Угол измеряется в радианах, время - в секундах).
19. Точка движется по параболе $y = 12x - x^2$ так, что ее абсцисса изменяется по закону $x = \sqrt{t}$. (x измеряется в метрах, t - в секундах). Какова скорость изменения ординаты точки через 4 с после начала движения?
20. Концы отрезка $AB = 5$ м скользят по координатным осям так, что конец A приближается к началу координат O с постоянной скоростью 2 м/с. Найдите скорость изменения площади треугольника AOB в момент, когда $AO = 4$ м.
21. Количество теплоты, необходимое для нагревания 1 кг воды от 0°C до $t^\circ\text{C}$, определяется формулой $Q = t + 2 \cdot 10^{-5} \cdot t^2 + 3a \cdot 10^{-7} \cdot t^3$. Теплоемкость воды при $t=100^\circ\text{C}$ равна 1,013. Найдите значение параметра a .
22. При деформации одна из сторон прямоугольника увеличивается с постоянной скоростью 1 см/ч, а другая уменьшается со скоростью 0,5 см/ч. Найдите скорость изменения площади прямоугольника через 45 мин после начала деформации, если известно, что в этот момент его площадь равна 20 см^2 , а первоначальная площадь прямоугольника равна 17 см^2 .

23. Паром подтягивается к берегу при помощи каната, который наматывается на ворот со скоростью 40 м/мин. Ворот находится на берегу на 10 м выше поверхности воды. Найдите: а) скорость движения парома в тот момент, когда он находится в 30 м от берега; б) скорость движения парома в тот момент, когда длина натянутого каната равна 50 м.

24. Осветительная ракета запускается вертикально вверх с поверхности Земли и движется по закону $h(t) = 80t - 4t^2$. (Высота h измеряется в метрах, t – в секундах). Труба высотой 40 м находится в 18 м от места запуска. Найдите: а) скорость изменения длины тени от трубы в тот момент, когда длина тени, равна 10 м; б) скорость удлинения тени в момент, когда от ракеты до поверхности Земли остается 256 м.

25. Уравнение движения колеблющейся точки имеет вид: $x = 0,01 \cdot \cos\left(\frac{\pi \cdot t}{4}\right)$.
Найдите скорость и ускорение колеблющейся точки через 2 секунды.

26. Груз, лежащий на горизонтальной плоскости, нужно сдвинуть с места силой, приложенной к этому грузу. Определить угол, образуемый этой силой с плоскостью, при котором величина силы будет наименьшей, если коэффициент трения груза равен k .



27. Высота камня, брошенного вертикально вверх со скоростью v_0 с начальной высоты от земли h_0 , меняется по закону $x = h_0 + v_0 t - \frac{gt^2}{2}$, где $g = 10 \text{ м/с}^2$ – ускорение силы тяжести.

- 1) Найдите зависимость скорости камня от времени.
- 2) При $h_0 = 20 \text{ м}$, $v_0 = 8 \text{ м/с}$ найдите скорость камня через 2 с. Зачем указано значение h_0 ? Через какое время камень упадет на землю?
- 3) На какой высоте скорость обратится в 0?

4) Покажите, что энергия камня $E = \frac{mv^2}{2} + mgh$ (где m – масса камня) не зависит от времени.

28. Тело удаляется от Земли по закону $S = A \cdot (t + c)^{\frac{2}{3}}$.

- 1) Найдите закон, по которому меняется его скорость.
- 2) Вычислите ускорение тела.
- 3) Докажите, что сила, действующая на тело, меняется обратно пропорционально квадрату расстояния S .

29. Количество электричества, протекающее через проводник, начиная с момента $t = 0$, задается формулой $Q = 3t^2 + t + 2$. Найдите силу тока в момент времени $t = 3$.
30. Измерения величины заряда на обкладках конденсатора показали, что заряд q меняется со временем по закону $q(t) = 3,05 + 6,11t - \frac{0,8}{t+1}$ ($t \leq 10$, время в секундах, заряд в микрокулонах). Найдите закон изменения силы тока.
31. Через пункт O из пунктов A и B , находящихся от O на расстояниях l_1 и l_2 едут два велосипедиста с постоянными скоростями v_1 и v_2 по прямолинейным дорогам, угол между которыми 60° . В какой момент времени расстояние между велосипедистами наименьшее?
32. Стоимость эксплуатации катера, плывущего со скоростью v км/ч, составляет $(90 + 0,4v^2)$ рублей в час. С какой скоростью должен плыть катер, чтобы стоимость 1 км пути была наименьшей?

10. Производная в химических задачах

- 1) *Задача о скорости химической реакции.* Пусть дана функция $m = m(t)$, где m - количество некоторого вещества, вступившего в химическую реакцию к моменту времени t . Приращению времени Δt будет соответствовать приращение Δm величины m . Отношение $\frac{\Delta m}{\Delta t}$ - средняя скорость химической реакции за промежуток времени Δt . Предел этого отношения при стремлении Δt к нулю, т. е. $\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta m}{\Delta t}$, есть скорость химической реакции в данный момент времени t .
- 2) *Задача о скорости роста популяции.* Пусть $p = p(t)$ - размер популяции бактерий в момент t . Тогда получим, что $\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta p}{\Delta t}$ есть скорость роста популяции бактерий в данный момент времени t .
1. В питательную среду вносят популяцию из 1000 бактерий. Численность популяции возрастает по закону: $p(t) = 1000 + \frac{1000t}{100 + t^2}$, где t выражается в часах. Найти максимальный размер этой популяции.

2. Реакция организма на введенное лекарство может выражаться в повышении кровяного давления, уменьшении температуры тела, изменении пульса или других физиологических показателей. Степень реакции зависит от назначенного лекарства, его дозы. Предположим, что x обозначает дозу назначенного лекарства, а степень реакции y описывается функцией $y = f(x) = x^2(a - x)$, где a - некоторая положительная постоянная. При каком значении x реакция максимальна?
3. Газовая смесь состоит из окиси азота (NO) и кислорода (O₂). Требуется найти концентрацию O₂, при которой содержащаяся в смеси окись азота окисляется с наибольшей скоростью.

Темы проектов 2 семестр

1. Методика изучения темы: «Понятие функции»
2. Методика изучения темы: «График функции»
3. Методика изучения темы: «Обратная функция»
4. Методика изучения темы: «Линейная функция»
5. Методика изучения темы: «Обратная пропорциональность»
6. Методика изучения темы: «Квадратичная функция».
7. Методика изучения темы: «Тригонометрические функции»
8. Методика изучения темы: «Показательная функция»
9. Методика изучения темы: «Логарифмическая функция»
10. Производная, ее геометрический смысл.
11. Применение производной к исследованию функций и построению их графиков.
12. Наибольшее и наименьшее значения функции.

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Перечень основной литературы:

1. Галямова Э. Х. Методика обучения математике в условиях внедрения новых стандартов / Э. Х. Галямова. - Набережные Челны: Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2016. - 116 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/64633.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/64633>
2. Галямова Э. Х. Методика формирования и диагностики универсальных учебных действий при обучении математике в основной школе: учебно-методическое пособие / Э. Х. Галямова. - Набережные Челны: Набережночелнинский государственный педагогический

университет, 2019. - 134 с. - ISBN 978-5-98452-174-1. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/81248.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/81248>

3. Тер-Крикоров А. М. Курс математического анализа: учебное пособие для вузов / А. М. Тер-Крикоров, М. И. Шабунин. - 8-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2020. - 673 с. - ISBN 978-5-00101-702-8. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/99854.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Перечень дополнительной литературы:

1. Пестерева В. Л. Методика обучения и воспитания (математика): учебное пособие / В. Л. Пестерева, И. Н. Власова. - Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2015. - 163 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/70635.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Егупова М. В. Практико-ориентированное обучение математике в школе как предмет методической подготовки учителя / М.В. Егупова. - Москва: АСМС, 2014. - 283 с. - ISBN 978-5-93088-132-5, экземпляров неограничено.

3. Егупова М. В. Практико-ориентированное обучение математике в школе. Практикум / М.В. Егупова. - Москва: АСМС, 2014. - 155 с. - ISBN 978-5-93088-146-2, экземпляров неограничено.

4. Васильева Г. Н. Методика обучения математике. Часть 1: учебно-методическое пособие / Г. Н. Васильева. - Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2015. - 66 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/70636.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5. Васильева Г. Н. Методика обучения математике. Часть 2: учебно-методическое пособие / Г. Н. Васильева. - Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2016. - 75 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/70637.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6. Гусев В. А. Теория и методика обучения математике: психолого-педагогические основы / В. А. Гусев. - 3-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2017. - 456 с. - ISBN 978-5-00101-490-4. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/89086.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Методические указания по организации и проведению самостоятельной работы
по дисциплине**

Методика преподавания математического анализа

Направление подготовки
Направленность (профиль)
Форма обучения
Год начала обучения
Реализуется в 2 семестре

**44.04.01 Педагогическое образование
Математическое образование
очная
2026**

Ставрополь

Содержание

Введение

1. Общая характеристика самостоятельной работы студента при изучении дисциплины
2. Технологическая карта самостоятельной работы
3. Лекции
4. Как слушать лекцию
5. Как правильно записывать лекцию
6. Как работа с книгой
7. Правила самостоятельной работы с литературой
8. Основные виды систематизированной записи прочитанного
9. Методические рекомендации по составлению конспекта
10. Как готовиться к практическим занятиям
11. Самопроверка
12. Как готовиться к экзаменам и зачетам
13. Консультация перед экзаменом
14. Сдача экзаменов
15. Основная литература
16. Дополнительная литература
17. Интернет-ресурсы

ВВЕДЕНИЕ

Цель освоения дисциплины - формирование профессиональных компетенций магистра по направлению подготовки 44.04.01 – Педагогическое образование.

Задачи освоения дисциплины:

- сформировать у магистра представления о специфике обучения элементов математического анализа в современной школе, об основных профессиональных умениях и видах деятельности учителя математики;
 - сформировать представление о методике решения задач как основе преподавания школьного курса математики;
 - развить умение самостоятельной работы с учебными пособиями и другой учебно-методической литературой, способствовать развитию математической культуры будущих учителей математики;
 - сформировать понимание о развивающих возможностях преподаваемого курса;
 - сформировать представление об основных профессиональных умениях и видах деятельности преподавателя математики;
 - обеспечить формирование у магистров представлений о применении современных технологий математического образования;
 - сформировать мотивацию систематического повышения своей профессиональной квалификации.
- **Рекомендации по работе с электронными учебниками, видеоматериалами, базами данных**

Электронные учебники

- Используйте интерактивный инструментарий: выделяйте важные фрагменты текста цветом, добавляйте закладки и создавайте личные примечания прямо в системе.
- Поиск и навигация: применяйте полнотекстовый поиск по ключевым словам для быстрого нахождения определений и формул, что значительно экономит время по сравнению с бумажными версиями.
- Гиперссылки: переходите по встроенным ссылкам для получения дополнительных разъяснений или связи с другими разделами курса, превращая учебник в единую систему знаний.
- Проверка знаний: используйте встроенные тренажеры и тестирующие системы для немедленного контроля усвоения материала.

Видеоматериалы

- Управление восприятием: используйте возможность повтора сложных фрагментов или замедления скорости воспроизведения для детального разбора процессов (особенно в физике или химии).
- Визуализация абстракций: применяйте видео для наблюдения за экспериментами и процессами, которые невозможно увидеть в реальности.
- Параллельное конспектирование: останавливайте видео для фиксации ключевых тезисов или создания скриншотов важных схем и таблиц.

Базы данных и электронные библиотеки (ЭБС)

- Фильтрация и отбор: задействуйте расширенные фильтры поиска по автору, году издания или уровню образования для точного подбора литературы.
- Персонализация: создавайте виртуальные «книжные полки» в личном кабинете для хранения часто используемых документов.
- Интеграция ресурсов: используйте мультимедийные каталоги, где видеоролики и чертежи привязаны к конкретным темам учебной программы.
- Легальность и доступ: пользуйтесь официальными платформами (например, «Юрайт», «Лань», Znanium), которые обеспечивают качественный и проверенный контент.
- Для эффективной работы стоит разделить инструменты на платформы с контентом и сервисы для обработки информации.

Популярные образовательные платформы

- ЭБС «Юрайт» и «Лань»: Стандарт для студентов и преподавателей. Здесь удобно то, что учебники разбиты на модули, есть встроенные тесты и видео-курсы.
- Stepik: Платформа с интерактивными уроками. Главный плюс — вы сразу применяете теорию на практике (решаете задачи, пишете код).
- ПостНаука и Arzamas: Лучшие ресурсы для работы с видеоматериалами. Темы раскрыты глубоко, а к видео часто прилагаются списки литературы и конспекты.
- КиберЛенинка: Бесплатная база научных статей. Идеальна для поиска актуальных исследований и правильного оформления цитат.

Приемы эффективного конспектирования

- Чтобы информация из видео и цифровых книг не «вылетала из головы», попробуйте эти техники:
 - Метод Корнелла (для видео и лекций):
 - Разделите лист на три части: узкая колонка слева — для ключевых слов и вопросов, широкая справа — для самого конспекта, нижняя полоса — для резюме (2-3 предложения о самом главном).
 - Метод «Тайм-кодов»:

- При просмотре видео делайте заметки с указанием времени (например, 05:20 — формула ускорения). Это позволит мгновенно вернуться к нужному моменту при повторении.
- Интеллект-карты (Mind Maps):
- Если тема сложная и объемная (из базы данных или главы учебника), рисуйте схему связей. В центре – главная тема, от неё – ветви с подробностями. Это «включает» визуальную память.
- Инструменты для цифровых заметок:
- Notion / Obsidian: Позволяют собирать всё в одном месте: текст, ссылки на базы данных, встроенные видео и скриншоты из учебников.
- Zotero: Незаменимая вещь для работы с базами данных. Она сама сохраняет библиографические данные статьи или книги и помогает в один клик вставить ссылку в ваш реферат или диплом.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-2. Способен разрабатывать методические материалы для организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса по математическим дисциплинам	ПК-2 И-1. Определяет содержание методических материалов для организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса по математическим дисциплинам на основе знания фундаментальных математических разделов и методических теорий.	Определяет содержание методических материалов для организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса в ходе преподавания математического анализа на основе знания фундаментальных математических разделов и методических теорий.
	ПК-2 И-2. Разрабатывает методические материалы для организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса с учетом классических и современных тенденций развития математического образования.	Разрабатывает методические материалы для организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса в ходе преподавания математического анализа с учетом классических и

		современных тенденций развития математического образования.
--	--	---

Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

Коды реализуемых компетенций, индикатора(ов)	Вид деятельности студентов	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
			СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
2 семестр					
ПК-2 И-1 ПК-2 И-2	Подготовка к практическому занятию	Собеседование	14.25	0.75	15.00
ПК-2 И-1 ПК-2 И-2	Самостоятельное изучение литературы	Собеседование	11.40	0.60	12.00
ПК-2 И-1 ПК-2 И-2	Подготовка к экзамену	Вопросы к экзамену	25.00	1.50	27.00
Итого за 2 семестр			50.65	2.85	54.00
Итого			50.65	2.85	54.00

Общая характеристика самостоятельной работы студента при изучении дисциплины

Ведущая цель организации и осуществления СРС должна совпадать с целью обучения студента – подготовкой бакалавра с высшим образованием. При организации СРС важным и необходимым условием становятся формирование умения самостоятельной работы для приобретения знаний, навыков и возможности организации учебной и научной деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СРС являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;

- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;

- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

- развитие исследовательских умений;

- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

Самостоятельная работа включает в себя:

- подготовку к аудиторным занятиям (лекциям, практическим, занятиям) и выполнение соответствующих заданий;

- самостоятельную работу над отдельными модулями (темами) дисциплины в соответствии с рабочей программой;

- написание рефератов, докладов;

- подготовку к практическим занятиям и выполнение предусмотренных ими заданий;

- подготовку ко всем видам аттестаций;

- подготовку презентаций по темам (части темы).

Основной формой самостоятельной работы студента является изучение конспекта лекций, их дополнение, рекомендованной литературы, активное участие на практических и семинарских занятиях. Но для успешной учебной деятельности, ее интенсификации, необходимо учитывать следующие субъективные факторы:

1. Знание школьного программного материала, наличие прочной системы знаний, необходимой для усвоения основных вузовских курсов. Это особенно важно для математических дисциплин. Необходимо отличать пробелы в знаниях, затрудняющие усвоение нового материала, от малых способностей. Затратив силы на преодоление этих пробелов, студент обеспечит себе нормальную успеваемость и поверит в свои способности.

2. Наличие умений, навыков умственного труда:

- а) умение конспектировать на лекции и при работе с книгой;

- б) владение логическими операциями: сравнение, анализ, синтез, обобщение, определение понятий, правила систематизации и классификации.

3. Специфика познавательных психических процессов: внимание, память, речь, наблюдательность, интеллект и мышление. Слабое развитие каждого из них становится серьезным препятствием в учебе.

4. Хорошая работоспособность, которая обеспечивается нормальным физическим состоянием. Ведь серьезное учение - это большой многосторонний и разнообразный труд. Результат обучения оценивается не

количеством сообщаемой информации, а качеством ее усвоения, умением ее использовать и развитием у себя способности к дальнейшему самостоятельному образованию.

5. Соответствие избранной деятельности, профессии индивидуальным способностям. Необходимо выработать у себя умение саморегулировать свое эмоциональное состояние и устранять обстоятельства, нарушающие деловой настрой, мешающие намеченной работе.

6. Овладение оптимальным стилем работы, обеспечивающим успех в деятельности. Чередование труда и пауз в работе, периоды отдыха, индивидуально обоснованная норма продолжительности сна, предпочтение вечерних или утренних занятий, стрессоустойчивость на экзаменах и особенности подготовки к ним,

7. Уровень требований к себе, определяемый сложившейся самооценкой.

Адекватная оценка знаний, достоинств, недостатков - важная составляющая самоорганизации человека, без нее невозможна успешная работа по управлению своим поведением, деятельностью.

Одна из основных особенностей обучения в высшей школе заключается в том, что постоянный внешний контроль заменяется самоконтролем, активная роль в обучении принадлежит уже не столько преподавателю, сколько студенту.

Зная основные методы научной организации умственного труда, можно при наименьших затратах времени, средств и трудовых усилий достичь наилучших результатов.

Эффективность усвоения поступающей информации зависит от работоспособности человека в тот или иной момент его деятельности.

Работоспособность - способность человека к труду с высокой степенью напряженности в течение определенного времени. Различают внутренние и внешние факторы работоспособности.

К внутренним факторам работоспособности относятся интеллектуальные особенности, воля, состояние здоровья.

К внешним:

- организация рабочего места, режим труда и отдыха;
- уровень организации труда - умение получить справку и пользоваться информацией;
- величина умственной нагрузки.

Выдающийся русский физиолог Н. Е. Введенский выделил следующие условия продуктивности умственной деятельности:

- во всякий труд нужно входить постепенно;
- мерность и ритм работы. Разным людям присущ более или менее разный темп работы;
- привычная последовательность и систематичность деятельности;
- правильное чередование труда и отдыха.

Отдых не предполагает обязательного полного бездействия со стороны человека, он может быть достигнут простой переменой дела. В

течение дня работоспособность изменяется. Наиболее плодотворным является *утреннее время (с 8 до 14 часов)*, причем максимальная работоспособность приходится на период с 10 до 13 часов, затем *послеобеденное* - (с 16 до 19 часов) и *вечернее* (с 20 до 24 часов). Очень трудный для понимания материал лучше изучать в начале каждого отрезка времени (лучше всего утреннего) после хорошего отдыха. Через 1-1,5 часа нужны перерывы по 10 - 15 мин, через 3 - 4 часа работы отдых должен быть продолжительным - около часа.

Составной частью научной организации умственного труда является овладение техникой умственного труда.

Физически здоровый молодой человек, обладающий хорошей подготовкой и нормальными способностями, должен, будучи студентом, отдавать *учению 9-10 часов в день* (из них 6 часов в вузе и 3 - 4 часа дома). Любому предмету нельзя изучить за несколько дней перед экзаменом. Если студент в году работает систематически, то он быстро все вспомнит, восстановит забытое. Если же подготовка шла аврально, то у студента не будет даже общего представления о предмете, он забудет все сданное.

Следует взять за правило: *учиться ежедневно, начиная с первого дня семестра*.

Время, которым располагает студент для выполнения учебного плана, складывается из двух составляющих: одна из них - это аудиторная работа в вузе по расписанию занятий, другая - внеаудиторная самостоятельная работа. Задания и материалы для самостоятельной работы выдаются во время учебных занятий по расписанию, на этих же занятиях преподаватель осуществляет контроль за самостоятельной работой, а также оказывает помощь студентам по правильной организации работы.

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы, необходимо заниматься по 3 - 5 часов ежедневно. Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых же дней семестра, пропущенные дни будут потеряны безвозвратно, компенсировать их позднее усиленными занятиями без снижения качества работы и ее производительности невозможно. Первые дни семестра очень важны для того, чтобы включиться в работу, установить определенный порядок, равномерный ритм на весь семестр. Ритм в работе - это ежедневные самостоятельные занятия, желательно в одни и те же часы, при целесообразном чередовании занятий с перерывами для отдыха. Вначале для того, чтобы организовать ритмичную работу, требуется сознательное напряжение воли. Как только человек втянулся в работу, принуждение снижается, возникает привычка, работа становится потребностью.

Если порядок в работе и ее ритм установлены правильно, то студент изо дня в день может работать, не снижая своей производительности и не перегружая себя. Правильная смена одного вида работы другим позволяет отдыхать, не прекращая работы.

Таким образом, первая задача организации внеаудиторной самостоятельной работы – это составление расписания, которое должно отражать время занятий, их характер (теоретический курс, практические занятия, графические работы, чтение), перерывы на обед, ужин, отдых, сон, проезд и т.д. Расписание не предопределяет содержания работы, ее содержание неизбежно будет изменяться в течение семестра. Порядок же следует закрепить на весь семестр и приложить все усилия, чтобы поддерживать его неизменным (кроме исправления ошибок в планировании, которые могут возникнуть из-за недооценки объема работы или переоценки своих сил).

При однообразной работе человек утомляется больше, чем при работе разного характера. Однако не всегда целесообразно заниматься многими учебными дисциплинами в один и тот же день, так как при каждом переходе нужно вновь сосредоточить внимание, что может привести к потере времени. Наиболее целесообразно ежедневно работать не более чем над двумя-тремя дисциплинами.

Начиная работу, не нужно стремиться делать вначале самую тяжелую ее часть, надо выбрать что-нибудь среднее по трудности, затем перейти к более трудной работе. И напоследок оставить легкую часть, требующую не столько больших интеллектуальных усилий, сколько определенных моторных действий (черчение, построение графиков и т.п.).

Самостоятельные занятия потребуют интенсивного умственного труда, который необходимо не только правильно организовать, но и стимулировать. При этом очень важно уметь поддерживать устойчивое внимание к изучаемому материалу. Выработка внимания требует значительных волевых усилий. Именно поэтому, если студент замечает, что он часто отвлекается во время самостоятельных занятий, ему надо заставить себя сосредоточиться. Подобную процедуру необходимо проделывать постоянно, так как это является тренировкой внимания. Устойчивое внимание появляется тогда, когда человек относится к делу с интересом. Следует правильно организовать свои занятия по времени: 50 минут работа, 5-10 минут - перерыв; после 3 часов работы перерыв - 20-25 минут. Иначе нарастающее утомление повлечет неустойчивость внимания. Очень существенным фактором, влияющим на повышение умственной работоспособности, являются систематические занятия физической культурой. Организация активного отдыха предусматривает чередование умственной и физической деятельности, что полностью восстанавливает работоспособность человека.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Лекции

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

При подготовке к занятиям студент должен просмотреть конспекты лекций, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

Успешное изучение курса требует от студентов посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления основной и дополнительной литературой.

Запись лекции – одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. Культура записи лекции – один из важнейших факторов успешного и творческого овладения знаниями. Последующая работа над текстом лекции воскрешает в памяти ее содержание, позволяет развивать аналитическое мышление. В конце лекции преподаватель оставляет время (5-10 минут) для того, чтобы студенты имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу.

Лекции имеют в основном обзорный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов, а также призваны способствовать формированию навыков работы с научной литературой. Предполагается также, что студенты приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий, пометку материала конспекта, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Регулярно отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Как слушать лекцию

1. Выделяйте основные положения. Нельзя понять и запомнить все, что говорит лектор, однако можно выделить основные моменты. Для этого необходимо обращать внимание на вводные слова, словосочетания, фразы, которые используются, как правило, для перехода к новым положениям, выводам и обобщениям.

2. Старайтесь поэтапно (в момент завершения вопроса, подвопроса, тезиса и т.п.) анализировать и обобщать материал. Это готовит базу для его экономной, свернутой записи.

3. Старайтесь опережать речь лектора, предугадать дальнейшее содержание. С каждым случаем удачи улучшается понимание и запоминание отдельных положений лекции. Даже при неудачах качество восприятия лекции повышается, т.к. вы имеете возможность сравнить ваши предложения и утверждения лектора.

4. Будьте постоянно готовы слушать лекцию до конца, не поддавайтесь соблазну «отдохнуть» на длинной лекции.

Как правильно записывать лекцию.

1. Подготовьте специальную тетрадь для записи лекций: оставьте поля (для вопросов, мелких пометок и рисунков, собственных замечаний и т.д.), оставляйте при записи между строчками интервал (для дополнений, подчеркиваний и т.п.).

2. Не пишите лекцию дословно, подробно записывайте основную информацию, а дополнительные и вспомогательные сведения - очень кратко.

3. Применяйте систему *условных сокращений*:

а) сокращение общепринятых вспомогательных слов: так как, например (т.к., напр.), так далее (т.д.), таким образом, главным образом (т.о., гл.обр.), смотри (см), может быть (м.б.), так называемый (т.н.), какой-либо (к-л.), который (кт. или ктр.), несколько (неск.), чтобы (чбы.) и т.д.

б) аббревиатуры для ключевых слов курса, например, теория и методика развития математических представлений у детей дошкольного

возраста (ТМРМП), формирование математических представлений (ФМП) и другие.

4. При записи и работе над конспектом лекции используйте *условные знаки*:

I - прочитать ещё раз, Y – важно, Z - законспектировать ! – смело, ? – непонятно, S – слишком сложно, A – согласен, N - ново и др.

Как работа с книгой

При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.

Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой - это всегда большая экономия времени и сил.

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).

При изучении любой дисциплины большую и важную роль играет самостоятельная индивидуальная работа.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем.

Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.

Опыт показывает, что многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы и понятия. Такой лист помогает запомнить формулы, основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.

Различают два вида чтения; первичное и вторичное. *Первичное* - это внимательное, неторопливое чтение, при котором можно остановиться на трудных местах. После него не должно остаться ни одного непонятого слова. Содержание не всегда может быть понятно после первичного чтения.

Задача *вторичного* чтения - полное усвоение смысла целого (по счету это чтение может быть и не вторым, а третьим или четвертым).

Правила самостоятельной работы с литературой.

Как уже отмечалось, самостоятельная работа с учебниками и книгами (а также самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях) – это важнейшее условие формирования у себя научного способа познания. Основные советы здесь можно свести к следующим:

- Составить перечень книг, с которыми Вам следует познакомиться; «не старайтесь запомнить все, что вам в ближайшее время не понадобится, – советует студенту и молодому ученому Г. Селье, – запомните только, где это можно отыскать» (Селье, 1987. С. 325).

- Сам такой перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится для написания курсовых и дипломных работ, а что Вас интересует за рамками официальной учебной деятельности, то есть что может расширить Вашу общую культуру...).

- Обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании курсовых и дипломных работ это позволит очень сэкономить время).

- Разобраться для себя, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть.

- При составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями и научными руководителями (или даже с более подготовленными и эрудированными сокурсниками), которые помогут Вам лучше сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время...

• Естественно, все прочитанные книги, учебники и статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц).

• Если книга – Ваша собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные для Вас мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора (это очень хороший совет, позволяющий экономить время и быстро находить «избранные» места в самых разных книгах).

• Если Вы раньше мало работали с научной литературой, то следует выработать в себе способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда Вам понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать), и это может занять немалое время (у кого-то – до нескольких недель и даже месяцев); опыт показывает, что после этого студент каким-то «чудом» начинает буквально заглатывать книги и чуть ли не видеть «сквозь обложку», стоящая это работа или нет...

• «Либо читайте, либо перелистывайте материал, но не пытайтесь читать быстро... Если текст меня интересует, то чтение, размышление и даже фантазирование по этому поводу сливаются в единый процесс, в то время как вынужденное скорочтение не только не способствует качеству чтения, но и не приносит чувства удовлетворения, которое мы получаем, размышляя о прочитанном», – советует Г. Селье (Селье, 1987. – С. 325-326).

• Есть еще один эффективный способ оптимизировать знакомство с научной литературой – следует увлечься какой-то идеей и все книги просматривать с точки зрения данной идеи. В этом случае студент (или молодой ученый) будет как бы искать аргументы «за» или «против» интересующей его идеи, и одновременно он будет как бы общаться с авторами этих книг по поводу своих идей и размышлений... Проблема лишь в том, как найти «свою» идею...

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того насколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию

полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Выделяют *четыре основные установки в чтении научного текста*:

1. информационно-поисковый (задача – найти, выделить искомую информацию)

2. усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений)

3. аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему)

4. творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к научному тексту связано существование и нескольких *видов чтения*:

1. библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;

2. просмотрное – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;

3. ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;

4. изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

5. аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск

тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках учебной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с научным текстом.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;

2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;

3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;

4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;

5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Методические рекомендации по составлению конспекта:

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;

2. Выделите главное, составьте план;

3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;

4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.

5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо

стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

Как готовиться к практическим занятиям

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

Самопроверка

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств.

В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.

Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала - умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

Консультации

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

Как готовиться к экзаменам и зачетам

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.

Экзаменационная сессия - это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 3-4 дня. Не следует думать, что 3-4 дня достаточно для успешной подготовки к экзаменам.

В эти 3-4 дня нужно систематизировать уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студентов познакомят с основными требованиями, ответят на возникшие у них вопросы. Поэтому посещение консультаций обязательно.

Требования к организации подготовки к экзаменам те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. Во-первых, очень важно соблюдение режима дня; сон не менее 8 часов в сутки, занятия заканчиваются не позднее, чем за 2-3 часа до сна. Оптимальное время занятий, особенно по математике - утренние и дневные часы. В перерывах между занятиями рекомендуются прогулки на свежем воздухе, неустойчивые занятия спортом. Во-вторых, наличие хороших собственных конспектов лекций. Даже в том случае, если была пропущена какая-либо лекция, необходимо во время ее восстановить (переписать ее на кафедре), обдумать, снять возникшие вопросы для того, чтобы запоминание материала было осознанным. В-третьих, при подготовке к экзаменам у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра. Здесь можно эффективно использовать листы опорных сигналов.

Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом листы опорных сигналов.

Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

Подготовка к экзамену.

Обычно при подготовке к экзамену студент активно занимается 9-10 часов в день. Начало занятий - 8.30 - 9.30 часов утра, окончание - в 20.00-21.00 час. Общее время перерывов на отдых и обед - 2-3 часа.

После окончания занятий - ужин, прогулка перед сном. Нормальный сон является очень важным условием для правильного режима работы. Подготовка к экзамену не должна идти в ущерб сну, иначе в день экзамена не будет бодрого нестроения, необходимого для хорошего ответа.

Как заниматься, самостоятельно или вдвоем? Занятия вдвоем имеют определенные преимущества. Иметь два или три конспекта лекций все таки лучше, чем один. Недостатки при записи лекций как бы "сглаживаются". То, что не успели записать вы, успел записать ваш товарищ, или наоборот. Вдвоем или втроем легче осуществлять взаимную проверку знаний. Но отрицательной стороной такой подготовки может быть чрезмерное отвлечение совместно занимающихся студентов на посторонние разговоры и, возможно, более медленный темп освоения материала наиболее сильным студентом. Впрочем, мне все-таки кажется, что плюсы коллективной подготовки (по крайней мере на этапе разбора сложного материала) перевешивают ее минусы.

Консультация перед экзаменом

Обычно за день до экзаменов назначается консультация. На консультации студент получает ответы на трудные или оставшиеся неясными вопросы и, следовательно, дорабатывает материал. К консультации обязательно нужно готовиться.

Если студент придет на консультацию, не проработав всего материала, не подготовив конкретных вопросов, польза от такой консультации будет невелика. И конечно, консультация не может возместить отсутствия длительной работы в течение семестра и помочь в несколько часов освоить материал, требующейся к экзамену.

Сдача экзаменов

Действительно, умение отвечать по существу вопроса, кратко и ясно всегда ценится экзаменатором. Растянутый ответ, в котором перемешано главное и второстепенное или не относящееся к вопросу, нередко означает, что студент плохо разбирается в данном вопросе. Как правило, на дополнительные вопросы экзаменатора следует отвечать кратко, достаточно показать знание сути вопроса.

Никогда не проявляйте поспешности при ответе, так как, не уяснив смысла вопроса, можете дать ответ не на тему. Получив билет, сначала вдумайтесь в поставленные вопросы для того, чтобы правильно понять их. Встречается два рода ошибок: студент либо отвечает не на тот вопрос, который поставлен, либо в простом вопросе ищет скрытый смысл и не сразу находит естественный и ясный ответ.

Не волнуйтесь, если забыли ту или иную формулу, определение, закон. Сосредоточьтесь и постарайтесь вспомнить, где они используются,

попробуйте своими словами сформулировать то или иное определение. Это может помочь вам вспомнить то, что требуется. Если вы забыли конкретную связь тех или иных физических величин в формуле, попробуйте воспользоваться методом размерностей. Нередко он позволяет однозначно определить, как связаны данные величины.

В последние часы ожидания своей очереди захода в аудиторию для сдачи экзамена обычно не рекомендуется заниматься. В это время между студентами идет взаимный обмен информацией, главное значение которого - повторение и проверка своих знаний. Но ожидание перед экзаменом очень неприятно и приводит к типичному стрессовому состоянию. Обычно, после того как взят билет и начинается подготовка и ответу, нервное напряжение спадает, наступает рабочее состояние сосредоточенности, поэтому лучше идти сдавать экзамен одним из первых. И все-таки на экзамене нужно быть готовым к самым разным неожиданностям. Вот две реальные истории.

Правила подготовки к зачетам и экзаменам:

- Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам (или вопросам, обсуждаемым на семинарах), эта работа может занять много времени, но все остальное – это уже технические детали (главное – это ориентировка в материале!).

- Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.

- Готовить «шпаргалки» полезно, но пользоваться ими **нельзя**. Главный смысл подготовки «шпаргалок» – это систематизация и оптимизация знаний по данному предмету, что само по себе прекрасно – это очень сложная и важная для студента работа, более сложная и важная, чем простое поглощение массы учебной информации. Если студент самостоятельно подготовил такие «шпаргалки», то, скорее всего, он и экзамены сдавать будет более уверенно, так как у него уже сформирована общая ориентировка в сложном материале.

- Как это ни парадоксально, но использование «шпаргалок» часто позволяет отвечающему студенту лучше демонстрировать свои познания (точнее – ориентировку в знаниях, что намного важнее знания «запомненного» и «тут же забытого» после сдачи экзамена).

• Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения, и лишь после этого он вправе высказать иные, желательно аргументированные точки зрения.

**Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой
для освоения дисциплины**

Перечень основной литературы:

1. Галямова Э. Х. Методика обучения математике в условиях внедрения новых стандартов / Э. Х. Галямова. - Набережные Челны: Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2016. - 116 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/64633.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/64633>

2. Галямова Э. Х. Методика формирования и диагностики универсальных учебных действий при обучении математике в основной школе: учебно-методическое пособие / Э. Х. Галямова. - Набережные Челны: Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2019. - 134 с. - ISBN 978-5-98452-174-1. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/81248.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/81248>

3. Тер-Крикоров А. М. Курс математического анализа: учебное пособие для вузов / А. М. Тер-Крикоров, М. И. Шабунин. - 8-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2020. - 673 с. - ISBN 978-5-00101-702-8. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/99854.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Перечень дополнительной литературы:

1. Пестерева В. Л. Методика обучения и воспитания (математика): учебное пособие / В. Л. Пестерева, И. Н. Власова. - Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2015. - 163 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/70635.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Егупова М. В. Практико-ориентированное обучение математике в школе как предмет методической подготовки учителя / М.В. Егупова. - Москва: АСМС, 2014. - 283 с. - ISBN 978-5-93088-132-5, экземпляров неограничено.

3. Егупова М. В. Практико-ориентированное обучение математике в школе. Практикум / М.В. Егупова. - Москва: АСМС, 2014. - 155 с. - ISBN 978-5-93088-146-2, экземпляров неограничено.

4. Васильева Г. Н. Методика обучения математике. Часть 1: учебно-методическое пособие / Г. Н. Васильева. - Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2015. - 66 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/70636.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5. Васильева Г. Н. Методика обучения математике. Часть 2: учебно-методическое пособие / Г. Н. Васильева. - Пермь: Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2016. - 75 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/70637.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6. Гусев В. А. Теория и методика обучения математике: психолого-педагогические основы / В. А. Гусев. - 3-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2017. - 456 с. - ISBN 978-5-00101-490-4. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/89086.html>. - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

<http://scholar.google.com/> Google Scholar: поисковая система научной литературы. Поисковая система научной литературы: документы, исследования, диссертации, книги, публикации, материалы профессиональных обществ, университетов и пр.

<http://www.edufind.com/> Информация о всемирном образовании.

<http://www.school.edu.ru/> Российский общеобразовательный портал

<http://www.videosursy.ru/> Медиаресурсы для образования и просвещения. Сайт коммерческой организации, работающей в области разработки, издания, тиражирования и сбыта мультимедийных учебно-методических пособий для общего и профессионального образования. Предлагаются учебно-методические продукты для системы подготовки и повышения квалификации педагогических кадров

<http://www.vovr.ru> Высшее образование в России (научно-педагогический журнал министерства образования и науки Российской Федерации)

