

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра «Математический анализ»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ**

Направление подготовки
01.03.01- «Математика»

Направленность
Математика

квалификация выпускника
Бакалавр
Форма обучения
Очная

Фонд оценочных средств

разработан Султыгов М.Дж., профессор кафедры «Математический анализ», к.ф.-м.н.
(подпись) Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание
Рекомендован к утверждению на заседании кафедры
«Математический анализ» протокол заседания от 17 мая 2024г. №9
Зав. кафедрой _____ Танкиев И.А.
(подпись)

г. МАГАС, 2024

1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

При освоении дисциплины (модуля) компетенции, закрепленные за ней, реализуются по темам (разделам) дисциплины (модуля), в определенной степени (полностью или в оговоренной части) и на определенном этапе

Таблица 1.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции (закрепленный за дисциплиной)
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; УК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов; УК-1.4. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения; УК-1.5. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.
ПК-1	Способен определить общие формы и закономерности отдельной предметной области	ПК-1.1: Знает особенности современного этапа развития образования в мире, этапы развития математики. ПК-1.2: Умеет системно анализировать информацию, сопоставлять, делать выводы ПК-1.3: Владеет современными методами, методологией научно-исследовательской деятельности в области математики, демонстрирует понимание общей структуры данной дисциплины.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 2.

Сопоставление шкал оценивания

4-балльная шкала (уровень)	Отлично (повышенный уровень)	Хорошо (базовый уровень)	Удовлетворительно (пороговый уровень)	Неудовлетворительно (уровень не сформирован)
----------------------------	------------------------------	--------------------------	---------------------------------------	--

освоения)				
100- балльная шкала	91-100	81-90	61-80	0-60
Бинарная шкала	Зачтено			Не зачтено

Таблица 3.

Оценивание ответа на вопросы по темам для устного опроса

4-балльная шкала (уровень освоения)	Показатели	Критерии
Отлично (повышенный уровень)	<ul style="list-style-type: none"> - Полнота изложения теоретического материала; - Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий); - Самостоятельность ответа; - Культура речи. 	Студентом дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса
Хорошо (базовый уровень)		Студентом дан развернутый ответ на поставленный вопрос, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе.
Удовлетворительно (пороговый уровень)		Студентом дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, недостаточным умением давать аргументированные

		ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа.
Неудовлетворительно (уровень не сформирован)		Студентом дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.

Таблица 4.

Оценивание подготовки рефератов

4-балльная шкала (уровень освоения)	Показатели	Критерии
Отлично (повышенный уровень)	<ul style="list-style-type: none"> - Полнота изложения теоретического материала; - Правильность и/или аргументированность изложения (последовательность действий); - Самостоятельность ответа; - Культура речи. 	выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы

Хорошо (базовый уровень)		основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы
Удовлетворительно (пороговый уровень)		имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод
Неудовлетворительно (уровень не сформирован)		тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы

Таблица 5.

Оценивание ответа на зачете

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации в форме зачета
«Зачтено»	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов или в целом, или большей частью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы или в основном сформированы, все или большинство предусмотренных рабочей программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.
«Не зачтено»	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.

Оценивание ответа на экзамене

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации в форме экзамена
«Отлично»	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов, системно и глубоко, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены безупречно, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Хорошо»	Теоретическое содержание курса освоено в целом без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены с отдельными неточностями, качество выполнения большинства заданий оценено числом баллов, близким к максимуму.
«Удовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено большей частью, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.
«Неудовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов
Найти область определения функций

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

О т в е т: $x \in (-\infty; 3) \cup (3; \infty)$.

$$2. y = \frac{1}{\sin x}; \sin x \neq 0 \Rightarrow x \neq \pi n, n \in \mathbb{Z}.$$

О т в е т: $x \in (-\infty; \infty); x \neq \pi n, n \in \mathbb{Z}$.


$$3. y = \log_2(x^2 - 1); x^2 - 1 > 0 \Rightarrow (x-1)(x+1) > 0 \Rightarrow x < -1 \text{ и } x > 1.$$

О т в е т: $x \in (-\infty; -1) \cup (1; \infty)$.

$$4. y = \sqrt{-x}; -x \geq 0 \Rightarrow x \leq 0.$$

О т в е т: $x \in (-\infty; 0]$.

$$5. y = \sqrt{\frac{2+x}{2-x}}; \frac{2+x}{2-x} \geq 0 \Rightarrow \frac{x+2}{x-2} \leq 0.$$

Метод интервалов: 

О т в е т: $x \in [-2; 2)$.

$$6. y = \frac{\sqrt{x+2}}{x-3};$$

$$\begin{cases} x+2 \geq 0, \\ x \neq 3 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \geq -2, \\ x \neq 3. \end{cases}$$

О т в е т: $x \in [-2; 3) \cup (3; \infty)$.

$$7. y = \frac{1}{3^x - 3^{-x}}; 3^x - 3^{-x} \neq 0 \Rightarrow 3^x \neq 3^{-x} \Rightarrow x \neq -x \Rightarrow \Rightarrow 2x \neq 0 \Rightarrow x \neq 0.$$

О т в е т: $x \in (-\infty; 0) \cup (0; \infty)$.

$$8. f(x) = \log_3 x^2; x^2 > 0 \Rightarrow x \neq 0.$$

О т в е т: $x \in (-\infty; 0) \cup (0; \infty)$.

$$9. f(x) = \log_x 5;$$

$$\begin{cases} x > 0, \\ x \neq 1. \end{cases}$$

О т в е т: $x \in (0; 1) \cup (1; \infty)$.

10. $y = \arcsin 2x$; т.к. $\sin y = 2x$, то $-1 \leq 2x \leq 1 \Rightarrow -\frac{1}{2} \leq x \leq \frac{1}{2}$.

О т в е т: $x \in \left[-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}\right]$.

11. $y = \operatorname{ctg} x$; т.к. $\operatorname{ctg} x = \frac{\cos x}{\sin x}$, $\sin x \neq 0 \Rightarrow x \neq \pi n, n \in \mathbb{Z}$.

О т в е т: $x \in (-\infty; \infty)$, $x \neq \pi n, n \in \mathbb{Z}$.


12. $y = \sqrt[4]{x^4 - 1}$; $x^4 - 1 \geq 0 \Rightarrow (x^2 + 1)(x^2 - 1) \geq 0 \Rightarrow x^2 - 1 \geq 0 \Rightarrow x \leq -1$ и $x \geq 1$.

О т в е т: $x \in (-\infty; -1] \cup [1; \infty)$.

13. $f(x) = \frac{x-1}{x^2-4x+3}$; $x^2 - 4x + 3 \neq 0$, если $x^2 - 4x + 3 = 0$, то $x_1 = 1$ и $x_2 = 3 \Rightarrow x \neq 1$ и $x \neq 3$.

О т в е т: $x \in (-\infty; 1) \cup (1; 3) \cup (3; \infty)$.

14. $f(x) = \frac{3-x^2}{\sqrt{x^2+2x-8}}$; $x^2 + 2x - 8 > 0 \Rightarrow (x+4)(x-2) > 0$.

Метод интервалов: 

О т в е т: $x \in (-\infty; -4) \cup (2; \infty)$.

15. $y = \sqrt{2^x - 3^x}$; $2^x - 3^x \geq 0 \Rightarrow 2^x \geq 3^x \Rightarrow \frac{2^x}{3^x} \geq 1 \Rightarrow \left(\frac{2}{3}\right)^x \geq \left(\frac{2}{3}\right)^0 \Rightarrow x \leq 0$.

О т в е т: $x \in (-\infty; 0]$.

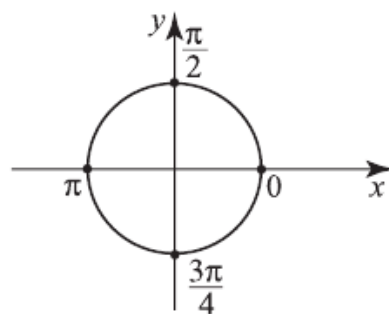
16. $y = \frac{1 - \cos^2 x}{\operatorname{tg}^2 x}$;

$$\begin{cases} \operatorname{tg} x \neq 0, \\ \cos x \neq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \sin x \neq 0, \\ \cos x \neq 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \neq \pi n, n \in \mathbb{Z}, \\ x \neq \frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}. \end{cases}$$

Отметим эти точки на окружности.

$x \neq \frac{\pi}{2} n, n \in \mathbb{Z}$.

О т в е т: $x \in (-\infty; \infty)$, $x \neq \frac{\pi}{2} n, n \in \mathbb{Z}$.



17. $y = \arcsin \frac{x^2 - 3x + 2}{x - 2}$;

$$-1 \leq \frac{x^2 - 3x + 2}{x - 2} \leq 1 \Rightarrow -1 \leq \frac{(x - 2)(x - 1)}{x - 2} \leq 1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x \neq 2, \\ -1 \leq x - 1 \leq 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x \neq 2, \\ 0 \leq x \leq 2. \end{cases}$$

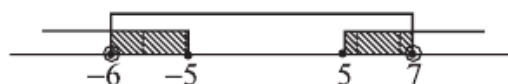
О т в е т: $x \in [0; 2)$.

$$\mathbf{18.} \ f(x) = \sqrt{x^2 - 25} + \lg(42 + x - x^2);$$

$$\begin{cases} x^2 - 25 \geq 0, \\ 42 + x - x^2 > 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (x - 5)(x + 5) \geq 0, \\ x^2 - x - 42 < 0 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x \leq -5 \text{ и } x \geq 5, \\ (x - 7)(x + 6) < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \leq -5 \text{ и } x \geq 5, \\ -6 < x < 7. \end{cases}$$

Отметим эти интервалы на прямой:



О т в е т: $x \in (-6; -5] \cup [5; 7)$.

$$\mathbf{19.} \ y = \sqrt{\log_2(x^2 - 3)};$$

$$\begin{cases} x^2 - 3 > 0, \\ \log_2(x^2 - 3) \geq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} (x - \sqrt{3})(x + \sqrt{3}) > 0, \\ x^2 - 3 \geq 1 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x < -\sqrt{3} \text{ и } x > \sqrt{3}, \\ x \leq -2 \text{ и } x \geq 2. \end{cases}$$

О т в е т: $x \in (-\infty; -2] \cup [2; \infty)$.

$$\mathbf{20.} \ f(x) = \log_3(1 - 2 \cos x);$$

$$1 - 2 \cos x > 0 \Rightarrow 2 \cos x < 1 \Rightarrow \cos x < \frac{1}{2}.$$

Если $\cos x = \frac{1}{2}$, то $x = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi k$, $k \in Z$. Точка $-\frac{\pi}{3}$ на окружности соответствует точке $\frac{5\pi}{3}$.

$$\text{О т в е т: } x \in \left(\frac{\pi}{3} + 2\pi n; \frac{5\pi}{3} + 2\pi n \right), n \in Z.$$

2) Найти область значений функции

$$1. y = 2 \sin x; -1 \leq \sin x \leq 1 \Rightarrow -2 \leq 2 \sin x \leq 2.$$

О т в е т: $y \in [-2; 2]$.

$$2. y = \frac{1}{\sin^2 x} + \frac{1}{\cos^2 x}; \quad \frac{1}{\sin^2 x} + \frac{1}{\cos^2 x} = \frac{\sin^2 x + \cos^2 x}{\sin^2 x \cos^2 x} = \\ = \frac{1}{\sin^2 x \cos^2 x} = \frac{4}{4 \sin^2 x \cos^2 x} = \frac{4}{\sin^2 2x}; \\ 0 \leq \sin^2 2x \leq 1 \Rightarrow \frac{1}{\sin^2 2x} \geq 1 \Rightarrow \frac{4}{\sin^2 2x} \geq 4.$$

О т в е т: $y \in [4; \infty)$.

$$3. y = \sqrt{2 + x - x^2}; y \geq 0.$$

Обозначим $\varphi(x) = -x^2 + x + 2$, это парабола с ветвями, направленными вниз. Вершина параболы имеет координаты: $x_0 = -\frac{1}{-2} = \frac{1}{2}; y_0 = -\frac{1}{4} + \frac{1}{2} + 2 = 2\frac{1}{4}$.

$$0 \leq \varphi(x) \leq \frac{9}{4} \Rightarrow 0 \leq y \leq \frac{3}{2}.$$

О т в е т: $y \in \left[0; \frac{3}{2}\right]$.

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

$$\frac{2}{x^2 + 1} > 0 \Rightarrow 1 - \frac{2}{x^2 + 1} < 1.$$

$$\text{При } x \rightarrow \infty \quad \frac{2}{x^2 + 1} \rightarrow 0 \Rightarrow 1 - \frac{2}{x^2 + 1} \rightarrow 1.$$

$\frac{2}{x^2 + 1}$ имеет max, когда $x^2 + 1$ имеет min, т.е. при $x = 0$.

$$1 - \frac{2}{0 + 1} = -1.$$

О т в е т: $y \in [-1; 1)$.

$$5. y = \log_3(1 - 2 \sin x);$$

$$-1 \leq \sin x \leq 1, -2 \leq 2 \sin x \leq 2,$$

$$-2 \leq -2 \sin x \leq 2,$$

$$-1 \leq 1 - 2 \sin x \leq 3, \text{ но } 1 - 2 \sin x > 0 \Rightarrow 0 < 1 - 2 \sin x \leq 3 \Rightarrow \\ \Rightarrow \log_3(1 - 2 \sin x) \leq 1.$$

О т в е т: $y \in (-\infty; 1]$.

$$6. y = 4^{|\cos x|}; y > 0.$$

$$0 \leq |\cos x| \leq 1 \Rightarrow 1 \leq 4^{|\cos x|} \leq 4.$$

О т в е т: $y \in [1; 4]$.

$$7. y = 2 \sin 5x + 3 \cos 5x;$$

$$2 \sin 5x + 3 \cos 5x = \sqrt{13} \left(\frac{2}{\sqrt{13}} \sin 5x + \frac{3}{\sqrt{13}} \cos 5x \right) = \\ = \sqrt{13} (\sin 5x \cos \varphi + \cos 5x \sin \varphi) = \sqrt{13} \sin(5x + \varphi), \text{ где } \sin \varphi = \\ = \frac{3}{\sqrt{13}} \text{ и } \cos \varphi = \frac{2}{\sqrt{13}}.$$

$$-1 \leq \sin(5x + \varphi) \leq 1 \Rightarrow -\sqrt{13} \leq \sqrt{13} \sin(5x + \varphi) \leq \sqrt{13}.$$

О т в е т: $y \in [-\sqrt{13}; \sqrt{13}]$.

8. $y = \lg \sqrt{x}; \sqrt{x} > 0.$

О т в е т: $y \in (-\infty; \infty).$

9. $y = 3^{|x|+1};$

$$|x| \geq 0 \Rightarrow |x| + 1 \geq 1 \Rightarrow 3^{|x|+1} \geq 3.$$

О т в е т: $y \in [3; \infty).$

10. $y = x^3 + 2x^2 + 7.$

При $x \rightarrow -\infty y \rightarrow -\infty$, при $x \rightarrow \infty y \rightarrow \infty$.

О т в е т: $y \in (-\infty; \infty).$

11. $y = |\sin x + 10 \cos x + \pi^2|;$

$$\begin{aligned} \sin x + 10 \cos x &= \sqrt{101} \left(\frac{1}{\sqrt{101}} \sin x + \frac{10}{\sqrt{101}} \cos x \right) = \\ &= \sqrt{101} (\sin x \cos \varphi + \cos x \sin \varphi) = \sqrt{101} \sin(x + \varphi), \text{ где} \\ \varphi &= \arctg 10, \text{ т. к. } \sin \varphi = \frac{10}{\sqrt{101}} \text{ и } \cos \varphi = \frac{1}{\sqrt{101}}, \text{ т. е. } \operatorname{tg} \varphi = 10. \end{aligned}$$

$$-1 \leq \sin(x + \varphi) \leq 1 \Rightarrow -\sqrt{101} \leq \sqrt{101} \sin(x + \varphi) \leq \sqrt{101}.$$

$$0 \leq |\sin x + 10 \cos x + \pi^2| \leq \sqrt{101} + \pi^2.$$

О т в е т: $y \in [0; \sqrt{101} + \pi^2].$

12. $y = \frac{4x+5}{x-2};$

$\frac{4x+5}{x-2} = \frac{4x-8+13}{x-2} = 4 + \frac{13}{x-2}$; это гипербола, имеющая $y = 4$ своей асимптотой.

О т в е т: $y \in (-\infty; 4) \cup (4; \infty).$

13. $y = 5^{x^2} \cdot 2^{1-x^2};$

$$5^{x^2} \cdot 2 \cdot 2^{-x^2} = 2 \left(\frac{5}{2} \right)^{x^2}; \left(\frac{5}{2} \right)^{x^2} \geq 1 \Rightarrow 2 \left(\frac{5}{2} \right)^{x^2} \geq 2;$$

$$\left(\frac{5}{2} \right)^{x^2} \rightarrow \infty \text{ при } x \rightarrow \pm \infty.$$

О т в е т: $y \in (2; \infty).$

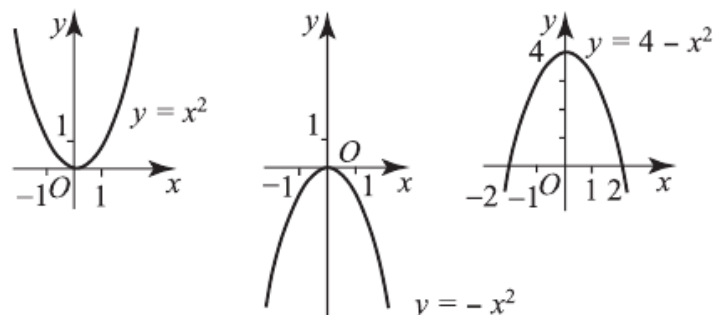
Построить график функций методом преобразования

1. $y = 4 - x^2$.

а) строим график $y = x^2$;

б) преобразуем его в график $y = -x^2$;

в) сдвигаем $y = -x^2$ на 4 единицы вверх и получаем график $y = 4 - x^2$.

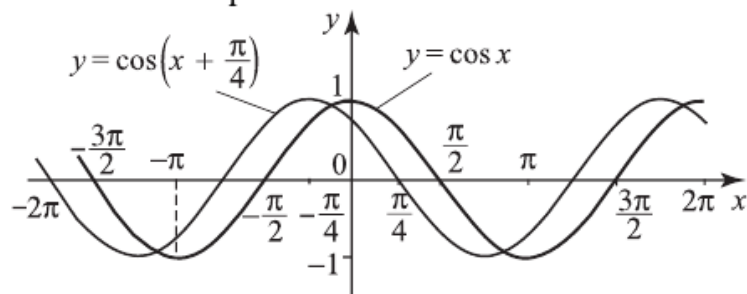


То же можно делать в одной и той же системе координат.

2. $y = \cos\left(x + \frac{\pi}{4}\right)$.

а) строим график $y = \cos x$;

б) сдвигаем его на $\frac{\pi}{4}$ влево.



3. $y = \sqrt{x+1} - 1, x \geq -1$.

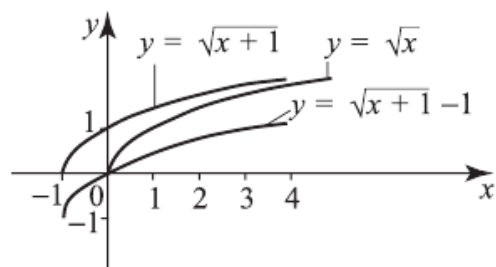
а) строим график $y = \sqrt{x}$;

б) сдвигаем его на 1 влево;

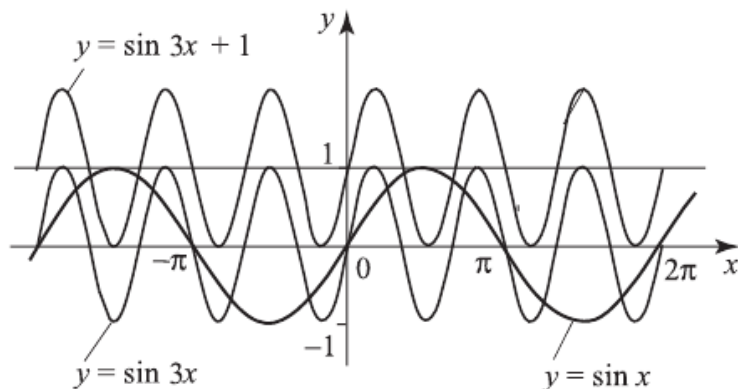
$y = \sqrt{x+1}$;

в) сдвигаем график

$y = \sqrt{x+1}$ на 1 вниз.



4. $y = \sin 3x + 1$.

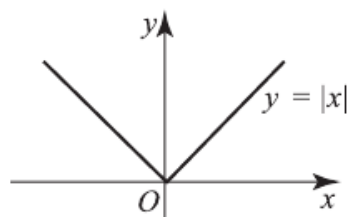


- а) $y = \sin x$;
 б) $y = \sin 3x$, сжатие 1-го графика в 3 раза вдоль оси x ;
 в) $y = \sin 3x + 1$, сдвиг на 1 вверх.

5. $y = |x|$.

По определению модуля

$$\begin{cases} y = x, & \text{если } x \geq 0; \\ y = -x, & \text{если } x < 0. \end{cases}$$

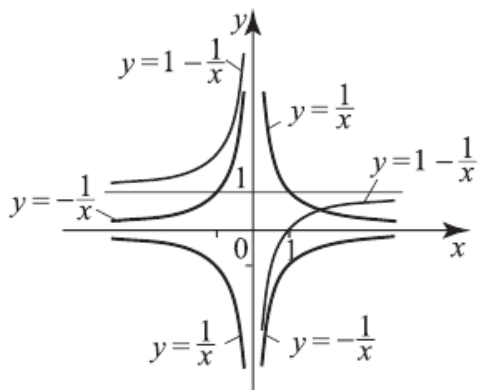


6. $y = \frac{x-1}{x}, x \neq 0$.

$\frac{x-1}{x} = 1 - \frac{1}{x}$ — гипербола;

а) $y = \frac{1}{x}$; б) $y = -\frac{1}{x}$;

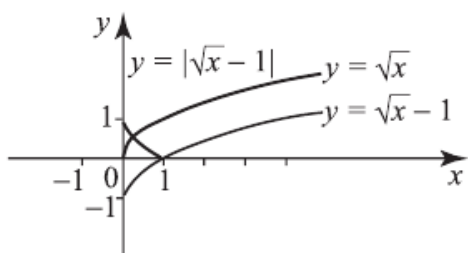
в) $y = 1 - \frac{1}{x}$.



7. $y = |\sqrt{x} - 1|, x \geq 0$.

а) $y = \sqrt{x}$; б) $y = \sqrt{x} - 1$;

в) $y = |\sqrt{x} - 1|$.



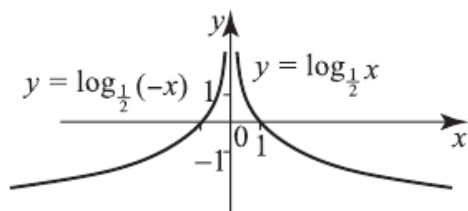
8. $y = \log_{\frac{1}{2}} |x|, x \neq 0$.

Функция четная.

а) $y = \log_{\frac{1}{2}} x, x > 0$;

б) $y = \log_{\frac{1}{2}} (-x), x < 0$.

$y = \log_{\frac{1}{2}} |x|$.



9. $y = x^2 - 5|x| + 6$.

Функция четная.

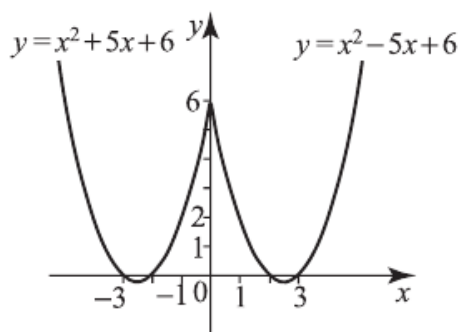
а) $y = x^2 - 5x + 6, x \geq 0$;

б) $y = x^2 + 5x + 6, x < 0$.

Для 1-го графика: $x_1 = 2$;

$x_2 = 3$; $x_0 = 2\frac{1}{2}$; $x_0 = -\frac{1}{4}$.

$y = x^2 - 5|x| + 6$.



Вопросы к зачету с оценкой:

1. Эйлеров интеграл первого рода (бета-функция).
2. Эйлеров интеграл второго рода (гамма-функция).
3. Бесконечные произведения. Формула Эйлера-Гаусса и ее следствия.
4. Формула Вейерштрасса, логарифмическая производная гамма-функции.
5. Приложения гамма-функции.
6. Функции СКМ Maple, предназначенные для работы с Гамма-функцией.
7. Гипергеометрическая функция
8. Определение и свойства гипергеометрической функции.
9. Выражение некоторых функций через гипергеометрическую функцию.
10. Вырожденная гипергеометрическая функция.
11. Функции СКМ Maple, предназначенные для работы с гипергеометрической функцией.
12. Представления некоторых функции через гипергеометрическую функцию.
13. Цилиндрические функции
14. Интегрирование уравнения Бесселя. Рекуррентные формулы. Исследование решений уравнения Бесселя.
15. Цилиндрические функции второго рода.
16. Производящая функция, интеграл Бесселя. Функции Неймана.
17. Функции Ханкеля. Модифицированные цилиндрические функции.
18. Функции СКМ Maple, предназначенные для работы с цилиндрическими функциями.
19. Математическое и компьютерное моделирование колебаний круглой мембраны.
20. Полиномы Лежандра и сферические функции
21. Производящая функция полиномов Лежандра, рекуррентные формулы.
22. Свойства полиномов Лежандра, разложение функции в ряд по полиномам Лежандра.
23. Сферические функции.
24. Интегрирование волнового уравнения. Функции СКМ Maple, предназначенные для работы с полиномами Лежандра.
25. Функции СКМ Maple, предназначенные для работы со сферическими функциями. Работа со специальными функциями в Maple.