

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДЕНО:

Директор

А. В. Замятин

Оценочные материалы по дисциплине

Дополнительные главы элементарной математики и информатики

по направлению подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) подготовки:

Математические методы в цифровой экономике

Форма обучения

Очная

Квалификация

Бакалавр

Год приема

2025

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

К.И. Лившиц

Председатель УМК

С.П. Сущенко

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1. Демонстрирует навыки работы с учебной литературой по основным естественнонаучным и математическим дисциплинам.

ИОПК-1.2. Демонстрирует навыки выполнения стандартных действий, решения типовых задач с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых математических и естественнонаучных дисциплин.

ИОПК-1.3. Демонстрирует навыки использования основных понятий, фактов, концепций, принципов математики, информатики и естественных наук для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой.

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

– контрольная работа.

Контрольная работа №1 (входная)

1. Упростить выражение
$$\frac{\left(\left(2a^2 - c + b\right)^2 - \left(2a^2 + c - b\right)^2\right)^3 (ab - ac)^{-6}}{a}$$
2. Разложить на множители $-x^2 + 3x + 10$
3. Упростить выражение
$$\frac{(3x - (2x - (x + 1))) - (2x - (x - 4)) + 4x^3 + 3x + 3}{x^3}$$
4. Упростить выражение
$$\frac{(3x - (2x - (x + 1))) - (2x - (x - 4)) + 4x^3 + 3x + 3}{x^3}$$
5. Упростить выражение
$$\frac{x^{3/4} - 36x^{1/4}}{x^{1/2} - 6x^{1/4}}$$
6. Упростить выражение
$$\frac{x^2 + 2x + 3}{x^2 + 4x + 4} - \frac{x + 1}{x^2 - 4}$$
7. Упростить выражение
$$\frac{\sqrt{2x} - y}{\sqrt{2x} + y} - \frac{\sqrt{2x} + y}{\sqrt{2x} - y}$$
8. Упростить выражение
$$\frac{\sqrt{2x} - y}{\sqrt{2x} + y} - \frac{\sqrt{2x} + y}{\sqrt{2x} - y}$$

9. Упростить выражение $\frac{x^2-1}{xy+x^2y} \cdot \left(1 - \frac{1}{1-\frac{1}{y}}\right) : \frac{(x-1)^2}{(x-xy^3+xy^2-xy)}$
10. Упростить и представить выражение $\sqrt[7]{x \cdot \sqrt[3]{\frac{1}{x^2}} - \frac{2x \cdot \sqrt[6]{x}}{\sqrt[3]{x^2} \cdot \sqrt{x}}}$
11. Упростить выражение $a^2b^2(a^{-2}-b^{-2})(a^2-ba)^{-2}$
12. Упростить выражение и результат записать в виде корня (при условии $c > 0$) $\frac{\sqrt{3a} \cdot \sqrt[3]{b^2c^2} \cdot \sqrt[6]{c^2}}{c \cdot \sqrt[12]{b^2}}$
13. Сократить дробь $\frac{a^4+4b^4}{a^3b+2a^2b^2+2ab^3}$
14. Упростить выражение $\left(\frac{1}{a^2-\sqrt{x+a^4}} + \frac{1}{a^2+\sqrt{x+a^4}}\right)^{-1} + \left(\frac{2a^2+a^4}{x+a^4} + \frac{1}{1+a^4x^{-1}} - 1\right)^{-1}$
15. Решить уравнение: $\sqrt{x^2-4x} = \sqrt{6-x}$
16. Решить уравнение: $(x^2-x-12)\sqrt{\frac{1-x^2}{2x}} = 0$
17. Решить уравнение: $\sqrt[3]{x^2-9} \frac{x^2-3x-4}{5x} = 0$
18. Решить уравнение: $x^2+5x-5\sqrt{x^2+5x+28}+4=0$
19. Решить уравнение: $\sqrt[3]{\frac{x+3}{5x+2}} + \sqrt[3]{\frac{5x+2}{x+3}} = \frac{13}{6}$
20. Решить неравенство: $\sqrt{x^2+7x} \geq x+1$
21. Решить неравенство: $(x^2+8x+15)\sqrt{x+4} \geq 0$
22. Решить неравенство: $3\sqrt[3]{x}-8\sqrt[6]{x}-3 < 0$
23. Решить неравенство: $\sqrt{x^2-5x+7} \geq \sqrt{4-x}$
24. Решить уравнение $\cos x \cos 2x + \sin x \sin 2x = \frac{\sqrt{3}}{2}$

25. Решить уравнение

$$\cos 2x = \cos x$$
26. Упростить

$$\frac{\cos 4x - \cos 2x}{\sin 4x + \sin 2x}$$
27. Решить уравнение: $\cos^2 x + 3\cos x - 1 = 0, x \in [0, 2\pi]$
28. Найти значение $\sin(\pi + \alpha)$, если $\cos \alpha = \frac{7}{13}$ и $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$
29. Записать все углы, на которые нужно повернуть точку $P(1,0)$, чтобы получить точку с координатами $(\frac{1}{2}, -\frac{\sqrt{3}}{2})$
30. Вычислить:

$$\frac{18}{\cos^2 37^\circ + 1 + \cos^2 53^\circ}$$

Контрольная работа №2.

- 1 Упростить и вычислить: $\log_3 27 - \log_{1/5} 5$
2. Упростить и вычислить: $15^{\frac{1}{1+\log_3 5}}$
3. Упростить и вычислить: $\frac{\lg 900 - 2}{2\lg 0,5 + \lg 12}$
4. Решить уравнение: $\log_2 x + \log_5 x = \log_5 10$
5. Решить уравнение: $\log_{\sqrt{5}} x = \log_5 (2x^2 - 2)$
6. Решить уравнение: $\log_2^2 x^2 + 6\log_{0,25} x - 1 = 0$
7. Решить уравнение: $\log_3 x - 2\log_x 27 = -1$
8. Решить уравнение: $3^{\frac{1}{\log_{1/3} x^2 - 9x + 21}} = 1$
9. Решить уравнение: $2\log_4 (4 - x) = 4 - \log_2 (-2 - x)$
10. Известно, что $\log_5 2 = a$, найти $\log_2 \frac{1}{125} + \log_{\sqrt{2}} 625$
11. Решить уравнение:

$$7 \cdot 3^{x+1} - 3^{x+4} = 5^{x+2} - 5^{x+3}$$
12. Решить уравнение:

$$9^x - 2^{x+\frac{1}{2}} = 2^{x+\frac{7}{2}} - 3^{2x-1}$$
13. Решить уравнение:

$$25^x + 7^{x+\frac{1}{2}} = 2\sqrt{7} \cdot 7^x - 2 \cdot 5^{2x-1}$$

14. Решить уравнение:

$$\left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{4-x^2}{2}} = 8^x$$

15. Решить уравнение:

$$32^{\frac{x+5}{x-7}} = 0,25 \cdot 128^{\frac{x+17}{x-3}}$$

16. Решить уравнение:

$$(6 - \sqrt{35})^x + (6 + \sqrt{35})^x = 142$$

17. Решить уравнение:

$$2 \cdot 2^{x-1} + 2^{x-4} + 2^{x-2} = 6,5 + 3,25 + 1,625 + \dots$$

18. Решить уравнение:

$$3. x^{\lg^3 x - 5 \lg x} = 0,0001; x > 0$$

19. Решить уравнение:

$$81^{|x|} + 16^{|x|} = \frac{13}{6} \cdot 36^{|x|}$$

20. Решить уравнение:

$$(2 \cdot 3^x + 5^x)(3^{x+1} + 2 \cdot 5^x) = 15^{x+1}$$

Контрольная работа №3.

1. Написать программу, проверяющую знание таблицы умножения. Проверку правильности перемножения двух чисел оформить как функцию, на вход которой подается три числа: перемножаемые числа и введенный пользователем результат. Функция должна возвращать 1, если результат правильный, 0 иначе. В программе запросить число, знание таблицы умножения на которое требуется проверить, и выводить перемножаемые числа, запрашивая у пользователя ввод результата; выводить сообщение о правильности вычислений.

2. Написать программу, в которой создается динамический целочисленный массив, происходит заполнение его случайными числами в диапазоне от -10 до 10 (включительно). Программа должна выводить элементы массива на экран. Примечания: размер массива запросить о пользователя; объявление массива, захват памяти, вывод массива на экран, освобождение памяти выполнять в функции main. Заполнение массива случайными числами вынести в отдельную функцию; передавать в эту функцию массив, его размер и границы интервала, которому должны принадлежать генерируемые числа.

3. Написать программу, вычисляющую матрицу $C = A \cdot B$ (если это возможно).

Критерии оценивания:

В рамках текущего контроля оцениваются: посещаемость, выполнение домашних работ и выполнение контрольных работ. Оценивание производится по пятибалльной шкале.

Посещение.

отлично	Хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
90%-100% занятий	75% - 89,9% занятий	65% - 74,9% занятий	Менее 65 % занятий

Домашние работы.

отлично	Хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
Опоздание не более 5 дней	Опоздание от 6 до 16 дней	Опоздание от 17 до 30 дней	Опоздание более 30 дней

Контрольные работы №1, №2.

Каждое задание оценивается по пятибалльной шкале, оценка за контрольную выставляется как среднее арифметическое.

отлично	Хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
Приведено полное обоснованное решение	Решение содержит незначительные ошибки, пробелы в обоснованиях, но в целом верно и может стать полностью правильным после небольших исправлений или дополнений.	Задача не решена, но приведены формулы, чертежи, соображения или доказаны некоторые вспомогательные утверждения, имеющие отношение к решению задачи.	Решение не соответствует задаче или отсутствует.

Контрольная работа №3.

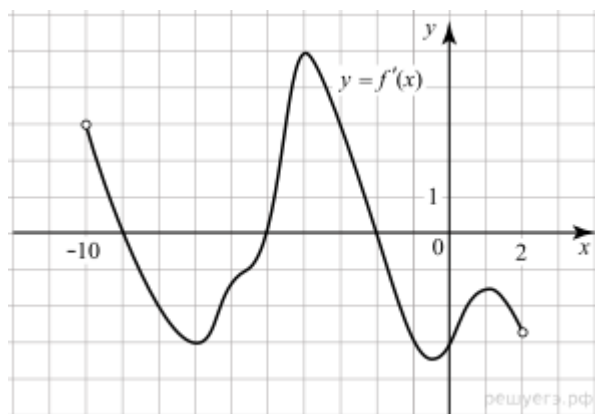
Каждое задание оценивается по пятибалльной шкале, оценка за контрольную выставляется как среднее арифметическое.

отлично	Хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
Написана корректная программа согласно поставленной задаче	Программа содержит незначительные ошибки, может стать полностью правильной после небольших исправлений	Программа составлена частично или содержит много ошибок	Программа не соответствует задаче или отсутствует.

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Вопросы к собеседованию.

1. Найдите значение выражения, если $\log_a b = \frac{1}{7}$: $\log_a (ab^3)$.
2. На рисунке изображен график производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-10; 2)$. Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции $f(x)$ параллельна прямой $y = -2x - 11$ или совпадает с ней.



3. Найдите значение выражения

$$\left(\sqrt{3\frac{6}{7}} - \sqrt{1\frac{5}{7}}\right) : \sqrt{\frac{3}{28}}.$$

4. Упростите выражение:

$$\frac{\left((2a^2 - c + b)^2 - (2a^2 + c - b)^2\right)^3 (ab - ac)^{-6}}{a}.$$

5. Упростите выражение:

$$\frac{(3x - (2x - (x + 1))) - (2x - (x - 4)) + 4x^3 + 3x + 3}{x^3}.$$

6. Вычислите:

$$\sqrt{7 - 4\sqrt{3}} + \sqrt{4 - 2\sqrt{3}}.$$

7. Упростите выражение и выделите целую часть дроби:

$$\frac{2a^4 - 4a^3 + 5a^2 - 17a + 14}{a - 2}.$$

8. Запишите выражение $\operatorname{tg}^4 x \cdot \cos^2 x$ в виде одной дроби, используя тригонометрические функции с показателем степени не больше 1.

9. Упростите выражение, ответ выразите через $\operatorname{ctg} \alpha$:

$$1 - \frac{1 - \sin^2 \alpha + \operatorname{tg}^2 \alpha \cdot \cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha}.$$

10. Вычислите:

$$\frac{\cos 25^\circ \cos 15^\circ - \sin 25^\circ \sin 15^\circ}{\cos 100^\circ + \cos 20^\circ}.$$

11. Объясните разницу между формальными и фактическими параметрами функции.

12. Что хранит переменная-указатель?

13. Запишите цикл, позволяющий вывести элементы одномерного массива на экран без использования операции индексации.

14. Каким образом, не используя операцию индексации, можно изменить значение элемента двумерного массива, расположенного в 0-м столбце, 1-й строке?

15. Запишите фрагмент программы, заполняющий двумерный массив случайными числами в диапазоне от a до b .

Критерии оценивания:

Промежуточная аттестация производится в виде зачета. Формирование итоговой оценки происходит на основе результатов текущего контроля, тем самым в процессе

формирования итоговой оценки учитываются оценки за приобретаемые компетенции. Если результат текущего контроля не ниже «удовлетворительно», то выставляется оценка «зачтено». В противном случае проводится собеседование. Собеседование считается успешно пройденным, если даны ответы на 67% вопросов. В этом случае выставляется «зачтено». В противном случае выставляется «не зачтено».

Информация о разработчиках

Гендрина Ирина Юрьевна, канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры прикладной математики института прикладной математики и компьютерных наук НИ ТГУ.

Шабалдина Наталия Владимировна, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры информационных технологий в исследовании дискретных структур радиофизического факультета НИ ТГУ.