

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Директор института прикладной  
математики и компьютерных наук

 А.В. Замятин  
« 11 » \_\_\_\_\_ 2021 г.

**Фонд оценочных средств по дисциплине**

Дополнительные главы элементарной математики и информатики

Направление подготовки

**01.03.02 Прикладная математика и информатика**

*код и наименование направления подготовки*

**Математические методы в экономике**

*наименование профиля подготовки*

ФОС составили:

канд. физ.-мат. наук, доцент  
доцент кафедры прикладной математики



И.Ю. Гендрина

канд. техн. наук, доцент,  
доцент кафедры информационных технологий  
в исследовании дискретных структур



Н.В. Шабалдина

Рецензент:

д-р техн. наук, профессор,  
профессор кафедры теоретических основ информатики



Ю.Л. Костюк

Фонд оценочных средств одобрен на заседании учебно-методической комиссии  
института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН).

Протокол от 17 июня 2021 г. № 05.

Председатель УМК ИПМКН,  
д-р техн. наук, профессор



С.П. Сущенко

**Фонд оценочных средств (ФОС)** является элементом системы оценивания сформированности компетенций у обучающихся в целом или на определенном этапе ее формирования.

ФОС разрабатывается в соответствии с рабочей программой (РП) дисциплины и включает в себя набор оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

### **1. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины**

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор компетенции</b>	<b>Код и наименование результатов обучения</b> (планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций)	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>			
			Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно

<p>ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности</p>	<p>ИОПК-1.1. Демонстрирует навыки работы с учебной литературой по основным естественнонаучным и математическим дисциплинам.</p>	<p>ОР-1.1.1 Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с учебной литературой по основным естественнонаучным и математическим дисциплинам.</li> </ul> <p>ОР-1.1.2 Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подбирать и обрабатывать информацию относительно выбранной темы исследования.</li> </ul> <p>ОР-1.1.3 Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно цитировать и делать ссылки на используемые источники в письменных работах.</li> </ul>	<p>Свободно владеет литературой из основного и дополнительного списков.</p> <p>Проявляет самостоятельность в выборе источников. Свободно подбирает и обрабатывает информацию относительно выбранной темы исследования.</p> <p>Правильно цитирует и делает ссылки на используемые источники</p>	<p>Хорошо работает с источниками из основного и дополнительного списков предложенной литературы.</p> <p>Уверенно подбирает и обрабатывает информацию относительно выбранной темы исследования.</p> <p>В основном правильно цитирует и делает ссылки на используемые источники</p>	<p>Работает с некоторыми источниками из основного списка литературы</p> <p>Затрудняется с подбором и обработкой информации относительно выбранной темы исследования.</p> <p>Испытывает затруднения при оформлении цитирования и выполнения ссылок на используемые источники.</p>	<p>Не ориентируется в предложенных списках литературы.</p> <p>Не умеет подбирать и обрабатывать информацию относительно выбранной темы исследования.</p> <p>Не умеет цитировать и делать ссылки на используемые источники</p>
---	---	--	--	---	--	---

	<p>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.</p>	<p>ОР-1.2 Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять стандартные действия, решать типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, формируемых в рамках математического анализа.</li> </ul>	<p>Свободно выполняет стандартные действия при решении типовых задач, свободно владеет основными понятиями и закономерностями курса математического анализа</p>	<p>Хорошо выполняет стандартные действия при решении большинства типовых задач, владеет основными понятиями и закономерностями курса математического анализа</p>	<p>Выполняет стандартные действия при решении некоторых типовых задач, владеет некоторыми основными понятиями и закономерностями курса математического анализа</p>	<p>Не выполняет стандартные действия при решении типовых задач, не владеет основными понятиями и закономерностями курса математического анализа</p>
	<p>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.</p>	<p>ОР-1.3 Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные понятия, факты, концепции, принципы математического анализа для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой.</li> </ul>	<p>Свободно и осознанно использует основные понятия, факты, концепции, принципы математического анализа для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой</p>	<p>Уверенно использует основные понятия, большинство фактов, концепций и принципов математического анализа для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой</p>	<p>Использует основные, понятия, некоторые факты и концепции математического анализа для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой</p>	<p>Не умеет использовать основные понятия, факты, концепции, принципы математического анализа для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой</p>

## 2. Этапы формирования компетенций и виды оценочных средств

№	Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины)	Код и наименование результатов обучения	Вид оценочного средства (тесты, задания, кейсы, вопросы и др.)
1.	Рациональные уравнения и неравенства.	ОР-1.1.2, ОР-1.1.3, ОР-1.2, ОР-1.3, ОР-1.4	Домашние работы, контрольные работы.
2.	Иррациональные уравнения и неравенства.	ОР-1.1.2, ОР-1.1.3, ОР-1.2, ОР-1.3, ОР-1.4	Домашние работы, контрольные работы.
3.	Уравнения и неравенства с модулем	ОР-1.1.2, ОР-1.1.3, ОР-1.2, ОР-1.3, ОР-1.4	Домашние работы, контрольные работы.
4.	Тригонометрические уравнения.	ОР-1.1.2, ОР-1.1.3, ОР-1.2, ОР-1.3, ОР-1.4	Домашние работы, контрольные работы.
5.	Логарифмические и показательные уравнения и неравенства.	ОР-1.1.2, ОР-1.1.3, ОР-1.2, ОР-1.3, ОР-1.4	Домашние работы, контрольные работы.
6.	Функции в языке программирования С++	ОР-1.1.2, ОР-1.1.3, ОР-1.2, ОР-1.3, ОР-1.4	Домашние работы, контрольные работы.
7.	Указатели. Массивы. Динамическое распределение памяти	ОР-1.1.2, ОР-1.1.3, ОР-1.2, ОР-1.3, ОР-1.4	Домашние работы, контрольные работы.

## 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки образовательных результатов обучения

### 3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине.

#### Контрольная работа №1 (входная)

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

$$\sqrt{x^2-5x+7} \geq \sqrt{4-x} \quad \square$$

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:  $3^{\log_{1/3} \frac{1}{x^2 - 9x + 21}} = 1$

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:

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

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 у 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.

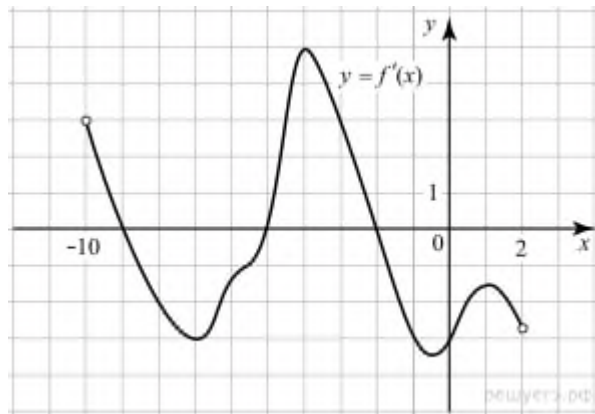
3. Написать программу, вычисляющую матрицу  $C = A \cdot B$  (если это возможно).

### 3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

#### 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  $b$ .

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов обучения

##### 4.1. Методические материалы для оценки текущего контроля успеваемости по дисциплине.

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.

#### **4.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.**

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».