

Федеральное государственное образовательное бюджетное  
учреждение высшего образования  
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»  
(Финуниверситет)  
Калужский филиал Финуниверситета  
Кафедра «Бизнес-информатика и высшая математика»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ПОДГОТОВКЕ, НАПИСАНИЮ  
И ОФОРМЛЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Математика»**

Для студентов, обучающихся по направлению подготовки  
38.03.01 - Экономика  
Образовательные программы «Бизнес-анализ, налоги и аудит»,  
«Экономика и финансы»

КАЛУГА 2023

Методические рекомендации по подготовке, написанию и оформлению контрольной работы по дисциплине «Математика» предназначены для студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 – Экономика, образовательные программы «Бизнес-анализ, налоги и аудит», «Экономика и финансы» по очной и очно-заочной формам обучения.

Составитель Дробышев Юрий Александрович, профессор, доктор педагогических наук, профессор

(Ф.И.О., должность, ученая степень и звание)

Рекомендовано Учебно-методическим советом Калужского филиала Финуниверситета (протокол № 1 от 01 сентября 2023г.)

Одобрено кафедрой «Бизнес-информатика и высшая математика» Калужского филиала Финуниверситета (протокол № 1 от 28 августа 2023г.)

## СОДЕРЖАНИЕ

Общие положения	4
Порядок выполнения контрольной работы	4
Требования к выполнению контрольной работы	5
Критерии оценки контрольной работы	5
Структура контрольной работы	6
Выбор варианта контрольной работы	7
Варианты контрольной работы	7
Планируемые результаты освоения	25
Требования к оформлению контрольной работы	27
Приложение №1	32

## **ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Контрольная работа является одной из форм аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы студентов и может реализовываться как в письменном виде, так и с использованием информационных технологий и специализированных программных продуктов.

Контрольная работа отражает степень освоения студентами учебного материала конкретных разделов (тем) дисциплин и оформляется в форме развернутых ответов на вопросы, раскрытия понятий, выполнения упражнений, решения практических задач, ситуаций, кейсов и др.

Цель выполнения контрольной работы, содержащей комплект заданий – овладение студентами навыками решения типовых расчетных задач, формирование учебно-исследовательских навыков, закрепление умений самостоятельно работать с различными источниками информации; проверка сформированности компетенций.

Содержание заданий контрольных работ должно охватывать основной материал соответствующих разделов (тем) дисциплин. Контрольные задания разрабатываются по многовариантной системе. Варианты контрольных работ должны быть равноценны по объему и сложности.

Содержание заданий контрольных работ и требования к их выполнению разрабатываются преподавателем, ведущим семинарские (практические) занятия по дисциплине.

Оценка контрольных работ студентов проводится в процессе текущего контроля успеваемости студентов.

## **ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Контрольная работа выполняется обучающимся в соответствии с заданием и методическими рекомендациями. Написанию контрольной работы должно предшествовать изучение указанных в тематике контрольных работ нормативных правовых актов и других источников, анализ и усвоение содержащихся в них положений.

При изложении теоретических вопросов не допускается простое переписывание источников. Ответы на вопросы обучающийся должен излагать самостоятельно. Решение практических заданий должно сопровождаться соответствующей аргументацией.

Сроки представления контрольной работы на проверку определяются календарным учебным графиком и приказом «Об организации учебного процесса на соответствующий учебный год».

Не допускается предъявление контрольной работы на проверку во время экзамена (зачета).

Выполненную контрольную работу обучающийся сдает для регистрации на кафедру, где она регистрируется в соответствующем журнале. Данный журнал заводится на каждый курс/группу, структурируется по

изучаемым на данном курсе учебным дисциплинам, по которым предусмотрено выполнение письменных работ.

Зарегистрированные в журнале учета работ студента контрольные работы получает под роспись преподаватель кафедры, за которым закреплена учебная нагрузка в части проверки контрольной работы по соответствующей учебной дисциплине.

В журнале фиксируется дата получения работы от обучающегося, дата получения контрольной работы преподавателем (заверяется подписью преподавателя), результат проверки контрольной работы, дата окончания проверки работы преподавателем (заверяется подписью преподавателя).

Контрольная работа должна быть проверена преподавателем в течение 10 рабочих дней с момента её получения у старшего лаборанта кафедры.

По результатам проверки контрольной работы выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено» на титульном листе контрольной работы, заносится в «Ведомость учета проверенных работ».

Контрольные работы, по которым выставлена оценка «зачтено», обучающимся не возвращаются и хранятся на кафедре до конца учебного года, после чего уничтожаются. В случае отсутствия возможности хранения работ на кафедре, работы передаются в архив филиала на срок хранения, предусмотренный номенклатурой дел.

Не зачтенная контрольная работа (кроме работ, содержащих материалы ограниченного доступа) возвращается обучающемуся вместе с указаниями преподавателя по устранению недостатков, для повторного выполнения контрольной работы.

На титульном листе повторно выполненной контрольной работы старший лаборант кафедры делает пометку «повторно» и передает для проверки преподавателю кафедры.

## **ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

- четкость и последовательность изложения материала (решения);
- наличие обобщений и выводов, сделанных на основе изучения информационных источников по данной теме;
- предоставление в полном объеме решений имеющихся в задании;
- использование современных способов поиска, обработки и анализа информации;
- самостоятельность выполнения

## **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Критериями оценки контрольной работы служат следующие параметры:

- полнота раскрытия темы;

- логика изложения, глубина проработки теоретических основ проблемы и взаимосвязь отдельных рассматриваемых вопросов в контрольной работе;
- качество оформления контрольной работы в соответствии с предъявляемыми требованиями;
- отношение студента к работе.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, являющемуся автором контрольной работы, соответствующей всем предъявляемым требованиям, в том числе формальным. При этом в работе студент должен:

- а) продемонстрировать умение раскрыть актуальность заявленной темы; проиллюстрировать ее сформулированными теоретическими предложениями;
- б) соблюдать логику и последовательность изложения, рассматриваемых вопросов;
- в) показать умение анализировать и делать выводы по всему представленному материалу;
- г) грамотно и корректно подходить к текстовому материалу.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, являющемуся автором контрольной работы, не соответствующей предъявляемым требованиям.

Оценка «не зачтено» выставляется также, если студент:

- а) не раскрыл актуальность темы исследования;
- б) не предложил теоретических разработок.

Оценка «не зачтено» также выставляется, если возникли обоснованные сомнения в том, что студент не является автором представленной контрольной работы (не ориентируется в тексте работы; не может дать ответы на уточняющие вопросы, касающиеся сформулированных в работе теоретических и практических предложений и т.д.). Такое решение принимается и в том случае, если работа не соответствует предъявляемым требованиям.

## **СТРУКТУРА КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Контрольная работа может содержать следующие разделы: (определяет сам преподаватель исходя из специфики преподаваемой учебной дисциплины):

- титульный лист (оформляется в соответствии с Приложением 1);
- содержание варианта;
- основная часть (представлено решение задач с необходимым пояснением на основе каких теоретических положений формируются выводы и ответ)
- список использованных источников;
- приложения (при наличии).

## ВЫБОР ВАРИАНТА КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Номер варианта определяется по последней цифре в зачетке. Если последняя цифра 0, то выбирается 10 вариант

### ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

#### Контрольная работа №1 (1 семестр)

##### Вариант 1

(последняя цифра в номере зачетной книжки – 1)

1. Вычислите предел функции  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2 - x}{x + 1} - \frac{x^2 + 3x}{x - 1} \right)$
2. Вычислите предел функции  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + 2x^2) - x}{x^2 + 2x}$ .
3. Найдите уравнение касательной к графику функции  $y = \ln(2e - x)$  в точке  $x = e$ .
4. В математической модели рынка некоторого товара с функцией спроса  $Q(p) = 26 - 7p$  и с функцией предложения  $S(p) = 10p - 25$ , где  $p$  – цена товара, вычислите эластичность спроса относительно цены в точке рыночного равновесия. Вычислите (приблизительно), на сколько процентов изменится спрос, если цена увеличится на 2% по сравнению с равновесной.
5. Исследуйте функцию  $y = x^2 e^{-x}$  и схематично постройте график.
6. Известна зависимость цены  $p$  от выпуска продукции  $Q$ :  $p(Q) = 80 - 2Q$ . Функция общих издержек имеет вид:  $TC(Q) = 0,1Q^3$ . Найдите: а) функцию предельных издержек  $MC(Q)$ ; б) значение выпуска, при которой прибыль от реализации продукции будет максимальной; в) максимальную прибыль.
7. Вычислите определенный интеграл  $\int_0^1 \frac{x}{\sqrt{4 - x^2}} dx$
8. Вычислите несобственный интеграл  $\int_2^{\infty} \frac{1}{x^2 + 3x} dx$
9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \ln x$ ,  $x = e$ ,  $x = e^2$ ,  $y = 0$ .

10. Производительность труда шахтёра выражается функцией  $f(t) = -0,006t^2 + 0,04t + 2,5$  ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ), где  $t$  – время в часах,  $0 \leq t \leq 8$ . Найдите: а) общий объём добытого угля за восьмичасовой рабочий день; б) среднечасовой объём угля за первую и вторую половины рабочего дня.

### Вариант 2

(последняя цифра в номере зачетной книжки – 2)

1. Вычислите предел функции  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2 - 1}{x + 2} - \frac{x^2 + x}{x - 2} \right)$
2. Вычислите предел функции  $y = \ln(2e - x)$  в точке  $x = e$ .
3. Найдите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = \sqrt{5x + 10}$  в точке  $x = 3$ .
4. Зависимость спроса на товар от его цены выражается функцией  $D(p) = 45 \cdot 70^{0.3} p^{-0.3}$ . Найдите спрос на товар, предельный спрос и точечную эластичность спроса по цене при  $p = 25$  д.е. Чему будет равна средняя эластичность спроса по цене, при увеличении цены на 2%?
5. Исследуйте функцию  $f(x) = -x + \frac{x^3}{3}$  и постройте ее график.
6. Полные издержки при выпуске  $q$  единиц продукции выражаются функцией  $C(q) = 48 - 36q + 3q^2$ . Функция спроса на эту продукцию имеет вид  $q = 24 - 0,03p$ , где  $p$  – цена единицы продукции. 1) Найдите минимум: а) полных издержек  $C(q)$ ; б) средних издержек  $AC(q) = C(q)/q$ ; 2) Постройте график предельных издержек  $MC(q) = C'(q)$ . 3) Составьте функцию дохода  $R(q)$  от продажи  $q$  единиц товара по цене  $p$ . 4) Найдите прибыль  $I(q)$ . 5) Постройте графики дохода  $R(q)$  и прибыли  $I(q)$ .
7. Вычислите определенный интеграл  $\int_1^e \frac{\ln^2 x}{x} dx$
8. Вычислите несобственный интеграл  $\int_1^{\infty} \frac{1}{x^2 - 2x} dx$ .
9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = (x-5)(1-x)$ ,  $y = 4$ ,  $x = 1$ .
10. Определить выработку рабочего: а) за весь рабочий день; б) за третий час работы; в) за последний час работы, если продолжительность рабочего дня 6 часов, а  $p(t) = -3t^2 + 18t$  – производительность труда;



### Вариант 3

(последняя цифра в номере зачетной книжки – 3)

1. Вычислите предел функции  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \sqrt{x^2 + x} - \sqrt{x^2 + 4x - 1} \right)$ ;
2. Вычислите предел функции  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{3x^2} - 1}{x \sin 3x}$ ;
3. Найдите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = \frac{x + x^3}{x^2 + 2x + 3}$  в точке  $x = -1$ .
4. Зависимость спроса на товар от его цены выражается функцией  $D(p) = 40p - 0.03p^3$ . Найдите спрос на товар, предельный спрос и точечную эластичность спроса по цене при  $p = 15$  д.е. Чему будет равна средняя эластичность спроса по цене, при увеличении цены на 2%?
5. Исследуйте функцию  $f(x) = x^4 + 4x^3 + 12x^2$  и постройте ее график.
6. Полные издержки при выпуске  $q$  единиц продукции выражаются функцией  $C(q) = q + q^2$ . Функция спроса на эту продукцию имеет вид  $q = 20 - p$ , где  $p$  – цена единицы продукции. 1) Найдите минимум: а) полных издержек  $C(q)$ ; б) средних издержек  $AC(q) = C(q)/q$ ; 2) Постройте график предельных издержек  $MC(q) = C'(q)$ . 3) Составьте функцию дохода  $R(q)$  от продажи  $q$  единиц товара по цене  $p$ . 4) Найдите прибыль  $I(q)$ . 5) Постройте графики дохода  $R(q)$  и прибыли  $I(q)$ .
7. Вычислите определенный интеграл  $\int_3^8 \frac{x}{\sqrt{1+x}} dx$
8. Вычислите несобственный интеграл  $\int_3^{\infty} \frac{1}{x \ln x} dx$ .
9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = -x^2 + 3$ ,  $y = x + 1$ ,  $x = 0$ .
10. Определить объем продукции, произведенный 4 рабочими за 5 час работы, если производительность труда описывается функцией  $f(t) = \frac{2}{t^2} + 4$ .

### Вариант 4

(последняя цифра в номере зачетной книжки – 4)

1. Вычислите предел функции  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{5x-2}{5x+1} \right)^{2x-3}$
2. Вычислите предел функции  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 6x + 8}{x^2 + 5x - 14}$ ;
3. Найдите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = \frac{x+4}{e^{2x+42}}$  в точке  $x = -2$ .
4. Зависимость спроса на товар от его цены выражается функцией  $D(p) = 200 + \frac{p-1}{p^2+3}$ . Найдите спрос на товар, предельный спрос и точечную эластичность спроса по цене при  $p = 4$  д. Чему будет равна средняя эластичность спроса по цене, при увеличении цены на 3%?
5. Исследуйте функцию  $f(x) = \frac{x}{\sqrt{x^2+1}}$  и постройте ее график.
6. Полные издержки при выпуске  $q$  единиц продукции выражаются функцией  $C(q) = 50 - 32q + 14q^2$ . Функция спроса на эту продукцию имеет вид  $q = 18 - 0,01 p$ , где  $p$  – цена единицы продукции. 1) Найдите минимум: а) полных издержек  $C(q)$ ; б) средних издержек  $AC(q) = C(q)/q$ ; 2) Постройте график предельных издержек  $MC(q) = C'(q)$ . 3) Составьте функцию дохода  $R(q)$  от продажи  $q$  единиц товара по цене  $p$ . 4) Найдите прибыль  $I(q)$ . 5) Постройте графики дохода  $R(q)$  и прибыли  $I(q)$ .
7. Вычислите определенный интеграл  $\int_1^{16} \frac{dx}{\sqrt{x} + \sqrt[4]{x}}$
8. Вычислите несобственный интеграл  $\int_1^3 \frac{1}{\sqrt[3]{x-3}} dx$ .
9. Найдите площадь фигуры, ограниченной кривыми  $y = x^2$ ,  $y = 8/x$ ,  $y = 8$ ,  $x = 0$
10. Сменная производительность труда рабочего описывается функцией  $f(x) = -0.312t^2 + 2.5t$ , где  $t$  – это время в часах. Причем  $0 \leq t \leq 7$ . Определите объем выпуска продукции в течение месяца (за 24 рабочих дня) бригадой, состоящей из 10 человек.

### Вариант 5

(последняя цифра в номере зачетной книжки – 5)

1. Вычислите предел функции  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x - 3\sqrt{x}}{2x^2 - 2x}$
2. Вычислите предел функции  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{5x} - 1}{x^2 + x}$ .
3. Найдите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = \frac{4x}{\sqrt{2x-2}}$  в точке  $x = 3$ .
4. Зависимость спроса на товар от его цены выражается функцией  $D(p) = \frac{72}{2p^2 + p}$ . Найдите спрос на товар, предельный спрос и точечную эластичность спроса по цене при  $p = 4$  д.е. Чему будет равна средняя эластичность спроса по цене, при увеличении цены на 3%?
5. Исследуйте функцию  $f(x) = \sqrt{x} \cdot (x-1)$  и постройте ее график.
6. Полные издержки при выпуске  $q$  единиц продукции выражаются функцией  $C(q) = 190 + 210q + 14q^2$ . Функция спроса на эту продукцию имеет вид  $q = 180 - 0,8p$ , где  $p$  – цена единицы продукции. 1) Найдите минимум: а) полных издержек  $C(q)$ ; б) средних издержек  $AC(q) = C(q)/q$ ; 2) Постройте график предельных издержек  $MC(q) = C'(q)$ . 3) Составьте функцию дохода  $R(q)$  от продажи  $q$  единиц товара по цене  $p$ . 4) Найдите прибыль  $I(q)$ . 5) Постройте графики дохода  $R(q)$  и прибыли  $I(q)$ .
7. Вычислите определенный интеграл  $\int_1^e \frac{x-1}{x} dx$
8. Вычислите несобственный интеграл  $\int_2^{\infty} \frac{1}{x \ln^2 x} dx$ .
9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной кривыми  $y = x^2 - 6$ ,  $y = -x^2 + 5x - 6$ ,
10. Изменение производительности производства с течением времени от начала внедрения нового технологического процесса задается функцией  $z = 32 - 2^{-0,5t+5}$ , где  $t$  - время в месяцах. Найти объем продукции, произведенной за четвертый месяц, считая от начала внедрения рассматриваемого технологического процесса.

### Вариант 6

**(последняя цифра в номере зачетной книжки – 6)**

1. Вычислите предел функции  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{9x^2 + 2x} - 3x)$
2. Вычислите предел функции  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+2x^2) - x}{x^2 + 2x}$ .
3. Найдите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = 2x \ln(4x - 2)$  в точке  $x = 3/4$ .
4. Зависимость спроса на товар от его цены выражается функцией  $D(p) = 30p - 0.01p^3$ . Найдите спрос на товар, предельный спрос и точечную эластичность спроса по цене при  $p = 20$  д. е. Чему будет равна средняя эластичность спроса по цене, при увеличении цены на 2%?
5. Исследуйте функцию  $f(x) = \frac{2x}{x^2 + 4}$  и постройте ее график.
6. Полные издержки при выпуске  $q$  единиц продукции выражаются функцией  $C(q) = 200 + 60q + 1.5q^2$ . Функция спроса на эту продукцию имеет вид  $q = 240 - 2p$ , где  $p$  – цена единицы продукции. 1) Найдите минимум: а) полных издержек  $C(q)$ ; б) средних издержек  $AC(q) = C(q)/q$ ; 2) Постройте график предельных издержек  $MC(q) = C'(q)$ . 3) Составьте функцию дохода  $R(q)$  от продажи  $q$  единиц товара по цене  $p$ . 4) Найдите прибыль  $I(q)$ . 5) Постройте графики дохода  $R(q)$  и прибыли  $I(q)$ .
7. Вычислите определенный интеграл  $\int_1^e x \ln x dx$
8. Вычислите несобственный интеграл  $\int_0^{\infty} \frac{x^2}{x^3 + 1} dx$ .
9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^3$ ,  $y = x^2$ ,  $x = -2$ ,  $x = 1$ .
10. Найти объем продукции, выпущенной предприятием за год (100 рабочих дней), если ежедневная производительность этого предприятия задана функцией  $f(t) = -0,0033t^2 - 0,089t + 20,96$ , где  $1 \leq t \leq 8$ ,  $t$  — время в часах.

### Вариант 7

**(последняя цифра в номере зачетной книжки –7)**

1. Вычислите предел функции  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{\sqrt[3]{x^3 + 2x^2} + \sqrt{x+1}}{\sqrt{x^2 + 3x + 1}} \right)$

2. Вычислите предел функции  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + 3x + 1}{4x^2 + 5x + 1}$

3. Найдите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = \frac{4x}{\sqrt{2x-2}}$  в точке  $x=3$ .

4. Зависимость спроса на товар от его цены выражается функцией  $D(p) = \frac{2}{2p^2 - p}$ . Найдите спрос на товар, предельный спрос и точечную эластичность спроса по цене при  $p = 3$  д.е. Чему будет равна средняя эластичность спроса по цене, при увеличении цены на 5%?

5. Исследуйте функцию  $f(x) = \frac{x^2 - 4}{x^2 + x}$  и постройте ее график.

6. Полные издержки при выпуске  $q$  единиц продукции выражаются функцией  $C(q) = 0.5q + 2q^2$ . Функция спроса на эту продукцию имеет вид  $q = 20 - 2p$ , где  $p$  – цена единицы продукции. 1) Найдите минимум: а) полных издержек  $C(q)$ ; б) средних издержек  $AC(q) = C(q)/q$ ; 2) Постройте график предельных издержек  $MC(q) = C'(q)$ . 3) Составьте функцию дохода  $R(q)$  от продажи  $q$  единиц товара по цене  $p$ . 4) Найдите прибыль  $I(q)$ . 5) Постройте графики дохода  $R(q)$  и прибыли  $I(q)$ .

7. Вычислите определенный интеграл  $\int_0^{\frac{\pi}{4}} (2x + 5) \sin 4x dx$

8. Вычислите несобственный интеграл  $\int_0^{\infty} \frac{dx}{(x + 2)^2}$ .

9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2$ ,  $y = 2x$ ,  $y = x$ .

10. Зависимость производительности труда от времени в течении смены (8 часов) для двух рабочих соответственно равна:  $p_1(t) = 29 - 0.8t$ ;  $p_2(t) = 26 - 0.5t - 0.009t^2$ . В первый день рабочие выполнили 80% всей работы. На следующий день работу заканчивал один первый рабочий. За сколько часов была выполнена вся работа?

### Вариант 8

**(последняя цифра в номере зачетной книжки – 8)**

1. Вычислите предел функции  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2 - x}{x + 4} - \frac{x^2 + x}{x - 4} \right)$

2. Вычислите предел функции  $\lim_{x \rightarrow 0} \left(1 - \frac{1}{\operatorname{tg}^4 x}\right)^{\frac{1}{\sin^4 4x}}$

3. Найдите уравнение касательной к графику функции

$$f(x) = \frac{4x+2}{\sqrt{6x-2}} \text{ в точке } x=3.$$

4. Зависимость спроса на товар от его цены выражается функцией

$$D(p) = \frac{7}{p^2 + 6p}. \text{ Найдите спрос на товар, предельный спрос и точечную}$$

эластичность спроса по цене при  $p = 2$  д.е. Чему будет равна средняя эластичность спроса по цене, при увеличении цены на 3%?

5. Исследуйте функцию  $f(x) = x \cdot \sqrt{1-x^2}$  и постройте ее график

6. Полные издержки при выпуске  $q$  единиц продукции выражаются функцией  $C(q) = 200 + 60q + 1.5q^2$ . Функция спроса на эту продукцию имеет вид  $q = 240 - 2p$ , где  $p$  – цена единицы продукции. 1) Найдите минимум: а) полных издержек  $C(q)$ ; б) средних издержек  $AC(q) = C(q)/q$ ; 2) Постройте график предельных издержек  $MC(q) = C'(q)$ . 3) Составьте функцию дохода  $R(q)$  от продажи  $q$  единиц товара по цене  $p$ . 4) Найдите прибыль  $I(q)$ . 5) Постройте графики дохода  $R(q)$  и прибыли  $I(q)$ .

7. Вычислите определенный интеграл  $\int_1^5 \ln 2x dx$

8. Вычислите несобственный интеграл  $\int_0^3 \frac{dx}{x(x+3)}$ .

9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \ln(x+2)$ ,

$$y = 2 \ln x, \quad y = 0.$$

10. Производительность труда одного рабочего за одну смену описывается функцией  $p(t) = 10,5t - 0,75t^2$ , где  $t$  – время в часах,  $0 \leq t \leq 8$ . Определите объем выпуска продукции за 5 рабочих дней бригадой, состоящей из 3 человек.

### Вариант 9

**(последняя цифра в номере зачетной книжки – 9)**

1. Вычислите предел функции  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 5x - 2e^x + 1}{x^2}$

2. Вычислите предел функции  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{6}{6x - 4}\right)^{3x+9}$
3. Найдите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = \frac{4-x}{x+2}$  в точке с ординатой  $y = -1$ .
4. Зависимость спроса на товар от его цены выражается функцией  $D(p) = \frac{24}{2p^2 + p}$ . Найдите спрос на товар, предельный спрос и точечную эластичность спроса по цене при  $p = 23$  д.е. Чему будет равна средняя эластичность спроса по цене, при увеличении цены на 4%?
5. Исследуйте функцию  $f(x) = \frac{x^4}{4} - 2x^2$  и постройте ее график.
6. Полные издержки при выпуске  $q$  единиц продукции выражаются функцией  $C(q) = 100 + 200q + q^2$ . Функция спроса на эту продукцию имеет вид  $q = 1000 - 0.5p$ , где  $p$  – цена единицы продукции. 1) Найдите минимум: а) полных издержек  $C(q)$ ; б) средних издержек  $AC(q) = C(q)/q$ ; 2) Постройте график предельных издержек  $MC(q) = C'(q)$ . 3) Составьте функцию дохода  $R(q)$  от продажи  $q$  единиц товара по цене  $p$ . 4) Найдите прибыль  $I(q)$ . 5) Постройте графики дохода  $R(q)$  и прибыли  $I(q)$ .

7. Вычислите определенный интеграл  $\int_0^{\frac{\pi}{6}} x \cos 3x dx$

8. Вычислите несобственный интеграл  $\int_2^{\infty} \frac{2x}{(x^2 - 1)^3} dx$

9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной кривыми  $y = x^2 - 4x + 5$ ,  $y = x + 1$ ,  $y = 0$ .

10. Производительность труда одного рабочего за одну смену описывается функцией  $p(t) = 8t - 0,5t^2$ , где  $t$  – время в часах,  $0 \leq t \leq 8$ . Определите объем выпуска продукции за 5 рабочих дней бригадой, состоящей из 7 человек.

### Вариант 10

1. Вычислите предел функции  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{3x^4 + 1} + x}{x^2 - 12x + 20}$ ,

2. Вычислите предел функции  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{5x - 4}{5x + -6}\right)^{2x+1}$

3. Напишите уравнения касательных, проведенных к графику функции  $y = 2x^2 - 4x + 3$  в точках пересечения графика с прямой  $y = x + 3$ .

4. Зависимость спроса на товар от его цены выражается функцией  $D(p) = 40p - 0.01p^3$ . Найдите спрос на товар, предельный спрос и точечную эластичность спроса по цене при  $p = 10$  д.е. Чему будет равна средняя эластичность спроса по цене, при увеличении цены на 7%?

5. Исследуйте функцию  $f(x) = \frac{2x}{1-x^2}$  и постройте ее график.

6. Полные издержки при выпуске  $q$  единиц продукции выражаются функцией  $C(q) = 1 + 5q + 2q^2$ . Функция спроса на эту продукцию имеет вид  $q = 12 - 0.2p$ , где  $p$  – цена единицы продукции. 1) Найдите минимум: а) полных издержек  $C(q)$ ; б) средних издержек  $AC(q) = C(q)/q$ ; 2) Постройте график предельных издержек  $MC(q) = C'(q)$ . 3) Составьте функцию дохода  $R(q)$  от продажи  $q$  единиц товара по цене  $p$ . 4) Найдите прибыль  $I(q)$ . 5) Постройте графики дохода  $R(q)$  и прибыли  $I(q)$ .

7. Вычислите определенный интеграл  $\int_0^1 x e^{-x} dx$

8. Вычислите несобственный интеграл  $\int_0^{\infty} \frac{1}{x^2 + 4x + 9} dx$

9. Вычислите площадь фигуры, ограниченной кривыми  $y = -x^2 + 4x$ ,  $x = 1$ ,  $y = 0$ .

10. Производительность труда одного рабочего за одну смену

описывается функцией  $p(t) = \frac{3}{4t+6} + 4$ , где  $t$  – время в часах. Определить объем выпущенной продукции а) за весь рабочий день; б) за второй час работы; в) за последний час работы, если продолжительность рабочего дня 7 часов.

## Контрольная работа №2 (2 семестр)

### Вариант 1

1. Исследуйте на экстремум функцию  $z = x^2 - xy + y^2 + 9x - 6y + 20$

2. Решите дифференциальное уравнение  $y'' + 8y' + 15y = x + 1$

3. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 1 & 4 \\ -5 & 0 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 4 & -3 & 0 \\ 6 & -2 & 2 \end{pmatrix}$ ,  $C = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 4 & 5 & 5 \\ 0 & -3 & 7 \end{pmatrix}$

Найдите матрицу  $3A \cdot B - 2C^T$ .



4. Вычислите ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & -3 & 4 \\ 3 & -1 & 1 \\ 0 & -7 & -2 \end{pmatrix}$ .

5. Решите систему линейных алгебраических уравнений и найдите не менее двух ее базисных неотрицательных решений

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 - 4x_4 = 4 \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 - 5x_4 = 4 \\ x_1 + x_2 - 2x_3 - 2x_4 = 2 \end{cases}$$

6. Определите, является ли международная торговля двух стран

сбалансированной, если вектор национальных доходов этих стран  $x = \begin{pmatrix} 12000 \\ 14000 \end{pmatrix}$ ,

а структурная матрица имеет вид  $\begin{pmatrix} 0,2 & 0,9 \\ 0,8 & 0,1 \end{pmatrix}$ .

7. Для изготовления изделий двух видов имеется 100 кг сырья. На изготовление одного изделия первого вида расходуется 2 кг, на изготовление одного изделия второго вида – 4 кг сырья. Составьте план производства, обеспечивающий получение наибольшей выручки от продажи изделий, если необходимо изготовить не более 40 изделий первого вида и не более 20 изделий второго вида, а отпускная стоимость одного изделия первого вида составляет 3000 руб., а изделия второго вида – 2000 руб.

### Вариант 2

1. Исследуйте на экстремум функцию  $z = x^3 - 3x^2 - 3y^2 - 4y$ .

2. Решите дифференциальное уравнение  $y'' - y' - 6y = 6x + 2$

3. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 0 & 4 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 4 & -3 \\ 6 & -2 \end{pmatrix}$   $C = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 9 \\ -2 & 3 & 1 \end{pmatrix}$

Найдите матрицу  $3CA - 2B^T$ .

4. Вычислите ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 8 & 5 \\ 3 & 4 & 0 & 1 \\ 1 & 8 & 16 & 11 \\ 2 & -4 & -16 & -10 \end{pmatrix}$

5. Решите систему линейных алгебраических уравнений и найдите не менее двух ее базисных неотрицательных решений

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 4x_3 + x_4 = 9 \\ x_1 - 2x_2 - 3x_3 - x_4 = -1 \\ 2x_1 + x_2 + 4x_3 - x_4 = 11 \end{cases}$$

6. Определите, является ли международная торговля двух стран сбалансированной, если вектор национальных доходов этих стран

$$x = \begin{pmatrix} 140000 \\ 200000 \end{pmatrix}, \text{ а структурная матрица имеет вид } \begin{pmatrix} 0,6 & 0,2 \\ 0,4 & 0,8 \end{pmatrix}.$$

7. Лесхоз для кормления животных использует два вида корма. В дневном рационе животного должно содержаться не менее 6 единиц вещества А и 12 единиц В. Какое количество корма надо расходовать ежедневно на одного животного, чтобы затраты были минимальны?

Питательные вещества	Содержание питательных веществ в 1 кг корма	
	А	В
А	2	1
В	2	4
Цена 1 кг корма (д. ед.)	2	3

### Вариант 3

1. Исследуйте на экстремум функцию  $z = 8x^3 - 6xy^2 - y^3 - 9y^2$

2. Решите дифференциальное уравнение  $y'' - 3y' + 2y = 3 - 4x$ .

3. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 0 & 2 \\ -4 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 4 & -3 \\ 6 & -2 \end{pmatrix}$ ,  $C = \begin{pmatrix} 1 & 5 & -2 \\ -1 & 6 & 8 \end{pmatrix}$

Найдите матрицу  $CA - EB^T$ .

4.. Вычислите ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 2 & 1 \\ 3 & 4 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 4 & 1 \\ 2 & -4 & -6 & -4 \end{pmatrix}$

5. Решите систему линейных алгебраических уравнений и найдите не менее двух ее базисных неотрицательных решений

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 4x_3 + x_4 = 9 \\ x_1 - 2x_2 - 3x_3 - x_4 = -1 \\ 3x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 = 9 \end{cases}$$

6. Определите, является ли международная торговля двух стран сбалансированной, если вектор национальных доходов этих стран

$$x = \begin{pmatrix} 800000 \\ 204000 \end{pmatrix}, \text{ а структурная матрица имеет вид } \begin{pmatrix} 0,3 & 0,5 \\ 0,7 & 0,5 \end{pmatrix}$$

7. Фирма выпускает два вида мороженого: пломбир и эскимо. Для изготовления мороженого используются два исходных продукта: молоко и наполнители, расходы которых на 1 кг мороженого и суточные запасы продуктов приведены в таблице:

Исходный продукт	Расход исходных продуктов на 1 кг мороженого		Запас, кг
	Пломбир	Эскимо	
Молоко	0,8	0,5	400
Наполнители	0,4	0,8	365

Изучение рынка сбыта показало, что суточный спрос на сливочное мороженое превышает спрос на шоколадное не более, чем на 100 кг. Также установлено, что спрос на шоколадное мороженое не превышает 350 кг в сутки. Отпускная цена сливочного мороженого 16 ден. ед., шоколадного - 14 ден. ед. Какое количество мороженого каждого вида должна производить фирма, чтобы доход от реализации продукции был максимальный?

#### Вариант 4

1. Исследуйте на экстремум функцию  $z = 2x^3 - xy^2 + 5x^2 + y^2$

2. Решите дифференциальное уравнение:  $y'' - 5y' + 6y = x + 2$

3. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 1 & 4 \\ -5 & 0 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 4 & 2 & -1 \\ 4 & 6 & 5 \\ 0 & -2 & 4 \end{pmatrix}$   $C = \begin{pmatrix} 4 & -3 & 0 \\ 6 & -2 & 2 \end{pmatrix}$

Найдите матрицу  $-2A \cdot C - B^T$ .

4. Вычислите ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

5. Решите систему линейных алгебраических уравнений и найдите не менее двух ее базисных неотрицательных решений

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 - x_4 = 4 \\ -x_1 + 5x_2 + 3x_3 + 2x_4 = -1 \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 + x_4 = 2 \end{cases}$$

6. Определите, является ли международная торговля двух стран сбалансированной, если вектор национальных доходов этих стран

$$x = \begin{pmatrix} 320000 \\ 264000 \end{pmatrix}, \text{ а структурная матрица имеет вид } \begin{pmatrix} 0,7 & 0,6 \\ 0,3 & 0,4 \end{pmatrix}.$$

7. Завод выпускает насосы двух типов: топливные и водяные. В комплектацию этих изделий входят четыре основных вида деталей: корпус, пластик, манжета, шестерня. Для изготовления топливного насоса требуется один корпус, четыре пластика, четыре манжеты и одна шестерня, для изготовления водяного насоса — 1, 2, 4 и 3 комплектующих деталей соответственно. От реализации одного топливного насоса завод имеет прибыль 50 рублей, а от одного водяного — 200 рублей. На складе завода имеется следующий запас комплектующих: корпусов — 6 штук, пластиков — 8 штук, манжет — 12 штук, шестерней — 9 штук. Составить план производства, обеспечивающий заводу наибольший доход.

### Вариант 5

1. Исследуйте на экстремум функцию  $z = x^4 + y^4 - x^2 - y^2 - xy$

2. Решите дифференциальное уравнение  $y'' + 2y' = 4x + 2$ .

3. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 0 & -3 \\ -3 & 4 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 3 & 7 & 1 \\ 5 & -2 & 2 \end{pmatrix}$   $C = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 3 & 5 & 4 \\ 8 & -3 & -1 \end{pmatrix}$

Найдите матрицу  $3A \cdot B + 3C^T$ .

4. Вычислите ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -2 \\ 5 & 0 & 1 \\ 4 & -2 & 7 \end{pmatrix}$ ,

5. Решите систему линейных алгебраических уравнений и найдите не менее двух ее базисных неотрицательных решений

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 - x_4 = -2 \\ -x_1 + 2x_2 - x_3 + 5x_4 = 6 \\ 2x_1 + x_2 - 4x_3 + x_4 = 1 \end{cases}$$

6. Определите, является ли международная торговля двух стран сбалансированной, если вектор национальных доходов этих стран

$$x = \begin{pmatrix} 1200000 \\ 2400000 \end{pmatrix}, \text{ а структурная матрица имеет вид } \begin{pmatrix} 0,1 & 0,3 \\ 0,9 & 0,7 \end{pmatrix}.$$

7. На рыболовной ферме выращивают форель и карпов. Для их выращивания требуется три вида кормов. Нормы расхода кормов в неделю представлены в

таблице. Требуется определить количество форели и карпов, выращивание которых обеспечит максимальную прибыль ферме.

Вид кормов	Количество единиц корма, которые должны получить в неделю, кг		Корма, отпускаемые ферме в неделю, кг
	Карп	Форель	
А	2	3	1800
В	3	4	2600
С	4	8	4000
Прибыль от реализации единицы продукции, руб	120	160	

### Вариант 6

- Исследуйте на экстремум функцию  $z = x^3 - 3x^2 - 3y^2 - 4y$
- Решите дифференциальное уравнение  $y''' + 6y'' + 9y' = x^2 + 2x - 3$ .

3. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 4 & 5 \\ 1 & 2 \\ -7 & 0 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 4 & 2 & -3 \\ 3 & 0 & 2 \\ 1 & -2 & 4 \end{pmatrix}$   $C = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 2 \\ 1 & 4 & 2 \end{pmatrix}$

Найдите матрицу  $A \cdot C + 2B^T$ .

4. Вычислите ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 2 & 7 \\ 4 & 1 & 2 & 3 \\ 6 & 8 & 4 & 14 \end{pmatrix}$

5. Решите систему линейных алгебраических уравнений и найдите не менее двух ее базисных неотрицательных решений

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 = 4 \\ 2x_1 - 4x_2 + x_4 = 5 \\ x_1 - 4x_2 - 3x_3 - x_4 = -2 \end{cases}$$

6. Определите, является ли международная торговля двух стран сбалансированной, если вектор национальных доходов этих стран  $x = \begin{pmatrix} 3200000 \\ 5600000 \end{pmatrix}$ , а структурная матрица имеет вид  $\begin{pmatrix} 0,8 & 0,7 \\ 0,2 & 0,5 \end{pmatrix}$ .

7. Для изготовления различных изделий А и В используется три вида сырья. На производство единицы изделия А его требуется затратить: первого вида 10 кг, второго вида – 9 кг, третьего вида – 5 кг. На производство единицы изделия В требуется затратить: первого вида 6 кг, второго вида – 3 кг, третьего вида – 4 кг. Производство обеспечено сырьем первого вида в количестве 730 кг, второго – 765 кг, третьего – 455 кг. Прибыль от реализации единицы готового изделия А составляет 8 руб., изделия В – 5 руб. Составить план

производства изделий  $A$  и  $B$ , обеспечивающий максимальную прибыль от их реализации.

### Вариант 7

1. Исследуйте на экстремум функцию  $z = x^2 + 3xy^2 + y^2 - 15x - 12y$ .
2. Решите дифференциальное уравнение  $y'' + 3y' + 2y = x$ .

3. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 8 & -3 \\ -1 & 4 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 4 & 3 & 6 \\ 2 & -2 & 4 \end{pmatrix}$   $C = \begin{pmatrix} 5 & 3 & 4 \\ 1 & -9 & 2 \end{pmatrix}$

Найдите матрицу  $A \cdot C + 4B^T$ .

4. Вычислите ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 & 1 \\ -1 & 3 & 7 & 2 \\ 2 & 6 & 8 & 4 \\ 3 & 6 & 9 & 10 \end{pmatrix}$

5. Решите систему линейных алгебраических уравнений и найдите не менее двух ее базисных неотрицательных решений

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 - x_4 = 2 \\ 2x_1 + 2x_2 - x_3 + 2x_4 = 1 \\ x_1 + x_2 - 2x_3 + x_4 = -3 \end{cases}$$

6. Определите, является ли международная торговля двух стран сбалансированной, если вектор национальных доходов этих стран  $x = \begin{pmatrix} 2800000 \\ 6000000 \end{pmatrix}$ , а структурная матрица имеет вид  $\begin{pmatrix} 0,4 & 0,7 \\ 0,6 & 0,3 \end{pmatrix}$

7. Для изготовления изделий двух видов имеется 100 кг сырья. На изготовление одного изделия первого вида расходуется 4 кг, на изготовление одного изделия второго вида – 2 кг сырья. Составьте план производства, обеспечивающий получение наибольшей выручки от продажи изделий, если необходимо изготовить не более 20 изделий первого вида и не более 40 изделий второго вида, а отпускная стоимость одного изделия первого вида составляет 2000 руб., а изделия второго вида – 1500 руб.

### Вариант 8

1. Исследуйте на экстремум функцию  $z = xy + \frac{50}{x} + \frac{20}{y}$  ( $x > 0, y > 0$ )

2. Решите дифференциальное уравнение  $y'' - y' - 6y = 3x + 2$ .

3. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 8 & -3 \\ -1 & 4 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 4 & 3 & 6 \\ 2 & -2 & 4 \end{pmatrix}$   $C = \begin{pmatrix} 5 & 3 & 4 \\ 1 & -9 & 2 \end{pmatrix}$

Найдите матрицу  $3B^T + A \cdot C$ .

4. Вычислите ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ -1 & -3 & 7 & 8 \\ 2 & 6 & 8 & 4 \\ 3 & 6 & 9 & 13 \end{pmatrix}$

5. Решите систему линейных алгебраических уравнений и найдите не менее двух ее базисных неотрицательных решений

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 = 1 \\ -2x_1 + 2x_2 - 4x_3 + 2x_4 = 6 \\ 3x_1 + 2x_2 + 8x_3 + x_4 = -3 \end{cases}$$

6. Определите, является ли международная торговля двух стран сбалансированной, если вектор национальных доходов этих стран

$$x = \begin{pmatrix} 3500000 \\ 5600000 \end{pmatrix}, \text{ а структурная матрица имеет вид } \begin{pmatrix} 0,4 & 0,8 \\ 0,6 & 0,2 \end{pmatrix}.$$

7. Коммерческому отделу поручили проанализировать совместную деятельность подразделений фирмы по изготовлению и продаже двух видов продукции, которая поступила в продажу по цене 3 тыс руб и 2 тыс руб. Для производства продукции используются два вида сырья А и В, максимально возможные суточные запасы которых составляют 6т и 8т. Расходы сырья на производство 1т продукции представлены в таблице

Сырье	Расход сырья на единицу продукции		Запасы сырья
	Продукция N1	Продукция N2	
А	1	2	6
В	2	1	8
Цена 1 т в тыс рублей	2	3	

Изучение конъюнктуры спроса на рынке показало, что суточный спрос на вторую продукцию не превышает 2т в сутки. Какое количество продукции каждого вида необходимо производить фирме, чтобы доход от ее реализации был максимальным?

### Вариант 9

1. Исследуйте на экстремум функцию  $z = y\sqrt{x} - y^2 - x + 6y$

2. Решите дифференциальное уравнение  $y'' + 4y' + 4y = 5x - 1$ .

3. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 5 & -8 \\ -2 & 4 \\ 5 & 7 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 4 & 7 & 1 \\ 1 & 5 & 2 \end{pmatrix}$   $C = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -4 \\ 3 & 1 & 3 \\ 6 & -3 & -1 \end{pmatrix}$

Найдите матрицу  $3A \cdot B + EC^T$ .

4. Вычислите ранг матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ -1 & -3 & 7 & 0 \\ 4 & 0 & 1 & 2 \\ 3 & 6 & 9 & 12 \end{pmatrix}$$

5. Решите систему линейных алгебраических уравнений и найдите не менее двух ее базисных неотрицательных решений

$$\begin{cases} -x_1 + 2x_2 - 3x_3 - 4x_4 = 3 \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 - 5x_4 = -5 \\ x_1 - 3x_2 - 2x_3 + x_4 = -1 \end{cases}$$

6. Определите, является ли международная торговля двух стран сбалансированной, если вектор национальных доходов этих стран

$$x = \begin{pmatrix} 10000000 \\ 8000000 \end{pmatrix}, \text{ а структурная матрица имеет вид } \begin{pmatrix} 0,3 & 0,5 \\ 0,7 & 0,5 \end{pmatrix}.$$

7. Для изготовления изделий двух видов имеется 150 кг сырья. На изготовление одного изделия первого вида расходуется 3 кг, на изготовление одного изделия второго вида – 5 кг сырья. Составьте план производства, обеспечивающий получение наибольшей выручки от продажи изделий, если необходимо изготовить не более 40 изделий первого вида и не более 20 изделий второго вида, а отпускная стоимость одного изделия первого вида составляет 2000 руб., а изделия второго вида – 3000 руб.

### Вариант 10

1. Исследуйте на экстремум функцию  $z = 2x^3 - xy^2 + y^2 + 5x^2$

2. Решите дифференциальное уравнение  $y'' - 6y' = 2x^2 + 4$ .

3. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & -7 \\ 3 & 5 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 0 \\ 4 & -2 & 6 \end{pmatrix}$   $C = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -8 \\ 3 & 6 & 4 \\ 4 & -2 & 1 \end{pmatrix}$

Найдите матрицу  $A \cdot B - 5C^T$ .



4. Вычислите ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 5 & 1 \\ -1 & -3 & 7 & 0 \\ 2 & 0 & 1 & 2 \\ 3 & 6 & 9 & 12 \end{pmatrix}$ .

5. Решите систему линейных алгебраических уравнений и найдите не менее двух ее базисных неотрицательных решений

$$\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 - 3x_3 + 7x_4 = 1 \\ 4x_1 + 2x_2 - 6x_3 + 3x_4 = 2 \\ 2x_1 - 11x_2 - 3x_3 - 15x_4 = 1 \end{cases}$$

6. Определите, является ли международная торговля двух стран сбалансированной, если вектор национальных доходов этих стран  $x = \begin{pmatrix} 4600000 \\ 2800000 \end{pmatrix}$ , а структурная матрица имеет вид  $\begin{pmatrix} 0,1 & 0,3 \\ 0,9 & 0,7 \end{pmatrix}$

7. При производстве двух видов продукции используются три вида сырья. Составить план выпуска продукции, обеспечивающий максимум прибыли. Исходные данные представлены в таблице

Запас сырья	Расход сырья на единицу продукции	
	Продукция N1	Продукция N2
A=10	2	1
B=12	3	1
C=8	1	4
Прибыль	40	50

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
УК-10	Способность осуществлять поиск, критически анализировать, обобщать и систематизировать информацию, использовать системный подход для решения поставленных задач	1. Четко описывает состав и структуру требуемых данных и информации, грамотно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации 2. Обосновывает сущность происходящего, выявляет закономерности,	<b>1. Знать:</b> фундаментальные понятия, идеи и инструменты алгебры и геометрии, математического анализа. <b>Уметь:</b> решать типовые математические задачи, используемые при принятии финансово-экономических решений <b>2. Знать:</b> фундаментальные понятия, идеи и инструменты алгебры и геометрии, математического анализа. <b>Уметь:</b>

		<p>понимает природу переменчивости</p> <p>3. Формирует признак классификации, выделяет соответствующие ему группы однородных «объектов», идентифицирует общие свойства элементов этих групп, оценивает полноту результатов классификации, показывает прикладное назначение классификационных групп</p> <p>4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности</p> <p>5. Аргументированно и логично представляет свою точку зрения посредством и на основе системного описания</p>	<p>проводить отбор адекватных математических методов и моделей для постановки, решения и анализа получаемых результатов в конкретных прикладных задачах.</p> <p>3. <b>Знать:</b> фундаментальные понятия, идеи и инструменты алгебры и геометрии, математического анализа. <b>Уметь:</b> применять математические методы для постановки, решения и интерпретации получаемых результатов в задачах моделирования и описания профессиональной деятельности.</p> <p>4. <b>Знать:</b> фундаментальные понятия, идеи алгебры и геометрии, математического анализа. <b>Уметь:</b> применять математические методы для постановки и принятия финансово-экономических решений.</p> <p>5. Знать: фундаментальные понятия, идеи алгебры и геометрии, математического анализа. Уметь: применять соответствующие математические алгоритмы и методы для моделирования финансово-экономических процессов и отношений</p>
<b>ПКН-3</b>	<p>Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты.</p>	<p>1. Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач</p> <p>2. Формулирует математические постановки финансово-экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям</p> <p>3. Системно подходит к</p>	<p>1. Знать: основные способы сбора, обработки информации, способы математического анализа данных. <b>Уметь:</b> применять математические методы для постановки и решения задач анализа при оценке выбора оптимальных путей и методов достижения целей.</p> <p>2. Знать: фундаментальные понятия, идеи алгебры и геометрии, математического анализа. Уметь: применять соответствующие математические алгоритмы и методы для моделирования экономических задач.</p>

		<p>выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области.</p> <p>4. Анализирует результаты исследования математических моделей финансово-экономических задач и делает на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений.</p>	<p>3. Знать: основные фундаментальные математические идеи, понятия и принципы математического моделирования. Уметь: применять соответствующие математические алгоритмы и методы для моделирования экономических задач в профессиональной области.</p> <p>4. Знать: фундаментальные понятия, идеи алгебры и геометрии, математического анализа. Уметь: применять инструменты современной математики к анализу результатов исследования математических моделей финансово-экономических задач и делать на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений.</p>
--	--	--	--

## ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Оформление работы должно производиться по общим правилам ГОСТ7.32 -2017 в ред. изменения от 12.09.2018 г. «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Работа оформляется в текстовом редакторе на листах бумаги формата А4, содержит примерно 1800 знаков на странице (включая пробелы и знаки препинания). Текст следует набирать через 1,5 интервал, шрифт Times New Roman, размер шрифта – min-13, max -14, в таблицах – размер шрифта – 12, в подстрочных сносках – размер шрифта 10. Подчеркивание слов и выделение их курсивом не допускается.

Страницы, на которых излагается текст, должны иметь поля: верхнее и нижнее – не менее 20 мм; левое – не менее 30 мм; правое – не менее 10 мм; колонтитулы: верхний – 2; нижний – 1,25.

Название структурных элементов «СОДЕРЖАНИЕ ВАРИАНТА», «ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ», «ПРИЛОЖЕНИЯ», являющиеся заголовками, печатаются прописными буквами, а названия вопросов (практико-ориентированных заданий) – строчными буквами, кроме первой прописной. Заголовки и подзаголовки при печатании текста письменной работы на принтере выделяются полужирным шрифтом.

Заголовки, подзаголовки и подстрочные сноски (состоящие из нескольких строк) печатаются через одинарный интервал.

Абзацный отступ должен соответствовать 1,25 см и быть одинаковым по всей работе.

Страницы работы должны нумероваться арабскими цифрами, нумерация должна быть сквозная, по всему тексту работы. Номер страницы проставляют, начиная со второй, в центре нижней части листа без точки. Титульный лист включается в общую нумерацию страниц работы, однако номер страницы на нем не ставится. Если в работе имеются иллюстрации и таблицы на отдельном листе, то они включаются в общую нумерацию страниц работы. Если в работе имеются схемы, таблицы, графики, диаграммы, рисунки, то их следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице.

Иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией (т.е. по всему тексту) – 1, 2, 3, и т.д.

При наличии в работе таблицы ее наименование (краткое и точное) должно располагаться над таблицей без абзацного отступа в одну строку. Таблицу, как и рисунок, располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые или на следующей странице. Таблицы в тексте следует нумеровать сквозной нумерацией арабскими цифрами по всему тексту. Если таблица вынесена в приложение, то она нумеруется отдельно арабскими цифрами с добавлением перед номером слова «Приложение» - Приложение 1.

Если таблица имеет заголовок, то он пишется с прописной буквы, и точка в конце не ставится. Разрывать таблицу и переносить часть ее на другую страницу можно только в том случае, если целиком не уместается на одной странице. При этом на другую страницу переносится и шапка таблицы, а также заголовок «Продолжение таблицы».

Пример оформления таблицы:

Таблица 1

Основные экономические показатели деятельности организации

Показатели	2019 г.	2020 г.	2021 г.

При дословном использовании материала для подтверждения важной мысли или существенного положения используется цитирование. При цитировании необходимо соблюдать следующие правила:

- текст цитаты заключается в кавычки, и приводится в той грамматической форме, в которой он дан в источнике, с сохранением особенностей авторского написания;
- цитирование должно быть полным без произвольного сокращения цитируемого фрагмента и без искажения смысла. Пропуск слов, предложений,

абзацев при цитировании допускается, если не влечет искажение всего фрагмента, и обозначается многоточием, которое ставится на место пропуска;

- если цитата включается в текст, то первое слово пишется со строчной буквы;
- если цитата выделяется из основного текста, то ее пишут от левого поля страницы на расстоянии абзацного отступа, при этом каждая цитата должны сопровождаться ссылкой на источник.

В случае цитирования необходима ссылка на источник, откуда приводится цитата, оформленная в соответствии с национальным стандартом Российской Федерации ГОСТ Р 7.0.5 – 2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления» (утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 апреля 2008 г. №95-ст).

В работе используются ссылки в форме подстрочных сносок, которые оформляются внизу страницы, где расположен текст, например, цитата. Для этого в конце текста (цитаты) ставится цифра или звездочка, обозначающая порядковой номер сноски на данной странице.

Список литературы (использованных источников) должен содержать подробную и достаточную информацию о каждом использованном источнике. Такая информация различна в зависимости от вида источника.

Образцы библиографических описаний документов в списках литературы.

1. Описание книги одного автора.

Никифорова Н.А. Комплексный экономический анализ: учеб. Для напр. бакалавриата «Экономика» и «Менеджмент»/ Н.А. Никифорова; Финуниверситет. – Москва: Кнорус, 2021. – 439 с. – (бакалавриат).

2. Описание книги двух, трех авторов.

Валишин Е.Н. теория и практика управления человеческими ресурсами: учеб. пособие/ Е.Н. Валишин, И.А. Иванова, В.Н. Пуляева; Финуниверситет. – Москва: Русайнс, 2020. – 127 с.

3. Описание книги четырех авторов.

История России: учебник /А.С. Орлов, В.А. Георгиев, Н.Г. Георгиева, Т.А. Сивохина; МГУ им. М.В. Ломоносова. – 4-е издание; пераб. и доп. – Москва: Проспект, 2020. – 528 с.

4. Описание книги 5 и более авторов.

Современная архитектура финансов России: монография/ М.А. Эскиндаров, В.В. Масленников, М.А. Абрамова [и др.]; под ред. М.А. Эскиндарова, В.В. Масленникова; Финуниверситет. – Москва: Когито – Центр, 2020. – 487 с.

5. Описание сборников.  
Сборник научных статей V Международной научной конференции «Институциональная экономика: развитие, преподавание, приложения», 15 ноября 2017 г. – Москва: ГУУ, 2017. – 382 с.
6. Описание статей из газет, журналов и сборников  
Четвериков В.М. Особенности и интенсивность распространения COVID -19 в странах большой экономики// Вопросы статистики. – 2020. - №6. – С. 86-104.
7. Описание нормативных правовых актов  
- Бюджетный кодекс Российской Федерации: по состоянию на 20 февраля 2019 г.: сравнительная таблица изменений. – Москва: Проспект, 2019. – 368 с.  
- Об образовании в Российской Федерации: Федер. Закон от 29 дек. 2012 г. №273-ФЗ: [принят Государственной Думой 21 дек. 2012 г.: одобрен Советом Федерации 26 дек. 2012 г.]// Собрание законодательства Российской Федерации. – 2012. – 31 дек. - №53. – Ст. 7598.
8. Описание диссертаций, авторефератов диссертаций, депонированных рукописей  
Славин Б.Б. Теоретические основы и инструментальная поддержка технологий коллективного интеллекта в управлении организацией: дис.... д-ра экон. наук; спец. 08.00.13; защищена 17.06.2020; утверждена 23.06.2020 /Славин Б.Б.; место защиты: Финуниверситет; Работа выполнена: Финуниверситет, Департамент анализа данных. – Москва, 2020. – 3142 с.: ил.
9. Описание дисков и других ресурсов локального доступа  
Эриашвили Н.Д. Банковское право: электрон. Учеб. Для студентов вузов/ Н.Д. Эриашвили. – 8-е изд., пераб. и доп. – Электрон. дан. – Москва: ЮНИТИ – ДАНА, 2011. – 1 электрон. опт. диск. (CD –ROM). – Загл. с этикетки диска.
10. Описание электронных ресурсов сетевого распространения  
Веснин В.Р. Основы менеджмента: учебник /В.Р. Веснин. – Москва: Проспект, 2016. – 500 с. – ЭБС Проспект. – URL: <http://ezpro.fa.ru:3180/book/23323> (дата обращения:19.01.2021). – Текст: электронный

Приложения- дополнительные к основному тексту материалы справочного, документального, иллюстративного или другого характера.

Приложения размещаются в конце работы, после списка использованной литературы в порядке их упоминания в тексте.

Каждое приложение должно начинаться с нового листа, и иметь тематический заголовок и общий заголовок «Приложение № \_\_\_».

Если приложение представляет собой отдельный рисунок или таблицу, то оно оформляется в соответствии с требованиями, предъявляемыми к иллюстрациям, таблицам.

Иллюстрации и таблицы нумеруются в пределах каждого приложения в отдельности. Приложения могут оформляться отдельной брошюрой. В этом случае на титульном листе брошюры указывается: Приложение к контрольной работе и далее приводится название работы и автор.

Объем контрольной работы составляет не более 10 страниц, не включая таблиц, графиков и т.п. (при наличии).

**Образец титульного листа контрольной работы**  
Федеральное государственное образовательное бюджетное  
учреждение высшего образования  
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»  
(Финуниверситет)  
Калужский филиал Финуниверситета  
Кафедра «Бизнес-информатика и высшая математика»

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**  
по дисциплине «Математика»  
вариант « »

**Выполнил (а) студент (ка) 1 курса,**  
группы \_\_\_\_\_,  
формы обучения \_\_\_\_\_

(очной, очно- заочной, заочной)

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. студента)

**Проверил преподаватель:**

\_\_\_\_\_  
(ученая степень, звание, должность, Ф.И.О.)  
\_\_\_\_\_

Дата поступления работы на кафедру:

Оценка:

\_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(зачтено/не зачтено) подпись преподавателя  
\_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Калуга 202\_\_ г.