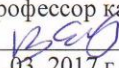


Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт электронных и информационных систем

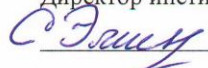
Кафедра прикладной математики и информатики

МАТЕМАТИКА
Модуль по направлению подготовки бакалавров
38.03.01 Экономика

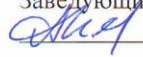
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Разработал
профессор кафедры ПМИ
 В.А. Едемский
01.03. 2017 г.

Принято на заседании Ученого совета
института ИЭИС
23.03. 2017 г. Протокол № 39

Директор института
 С.И. Эминов

Принято на заседании кафедры
ПМИ
01.03. 2017 г. Протокол № 7

Заведующий кафедрой ПМИ
 А.В. Колногоров

Паспорт фонда оценочных средств
по модулю (дисциплине) «Математика»
для направления подготовки бакалавров
38.03.01 Экономика

№ п/п	Модуль, раздел (в соответствии с РП)	Контролируемые компетенции (или их части)	ФОС	
			Вид оценочного средства	Количество вариантов заданий
1	УЭМ1 Введение в предмет. Линейная алгебра	ОПК-2	контрольная работа №1	25 и 1 демонстрационный вариант (Приложение А к рабочей программе)
			контрольная работа №2	25 и 1 демонстрационный вариант (Приложение А к рабочей программе)
			индивидуальное расчетное задание №1	25
			командные упражнения (СР №1)	2 (демонстрационный вариант)
2	УЭМ2 Аналитическая геометрия и основы векторного анализа	ОПК-2	контрольная работа №3	25 и 1 демонстрационный вариант (Приложение А к рабочей программе)
			индивидуальное расчетное задание №2	10
			командные упражнения (СР №2)	2 (демонстрационный вариант)
3	УЭМ3 Математический анализ (часть 1) и элементы теории множеств	ОПК-2	контрольная работа №4	25 и 1 демонстрационный вариант (Приложение А к рабочей программе)
			контрольная работа №5	25 и 1 демонстрационный вариант (Приложение А к рабочей программе)
			индивидуальное расчетное задание №3	10
			командные упражнения (СР №3)	2 (демонстрационный вариант)
			командные упражнения (СР №4)	2 (демонстрационный вариант)
4	Аттестация	ОПК-2	комплект экзаменационных билетов	25 и 1 демонстрационный вариант (Приложение А к рабочей

№ п/п	Модуль, раздел (в соответствии с РП)	Контролируемые компетенции (или их части)	ФОС	
			Вид оценочного средства	Количество вариантов заданий
				программе)
5	УЭМ4 Математический анализ (часть 2) и дифференциальные уравнения	ОПК-2	контрольная работа №6	25 и 1 демонстрационный вариант (Приложение А к рабочей программе)
			контрольная работа №7	25 и 1 демонстрационный вариант (Приложение А к рабочей программе)
			контрольная работа №8	25 и 1 демонстрационный вариант (Приложение А к рабочей программе)
			индивидуальное расчетное задание №4	10
			командные упражнения (СР №5)	2 (демонстрационный вариант)
			командные упражнения (СР №6)	2 (демонстрационный вариант)

Характеристика оценочного средства
Контрольная работа в соответствии с паспортом ФОС

УЭМ1 Введение в предмет. Линейная алгебра

Контрольная работа №1
Тема “Матрицы и определители”

Демонстрационный вариант

1. Вычислить $aA+bB$, AB и BA , если: $a = 2, b = -3, A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}$;
2. Вычислить определитель $|A|$ по определению, а также разложив его по указанной строке (столбцу), если: $|A| = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 0 & -3 & 2 \\ 1 & 4 & 3 \end{vmatrix}$, 1 строка;
3. Решить систему уравнений по теореме Крамера, сделать проверку.
$$\begin{cases} 3x - y + 2z = -3 \\ x - 3y + z = -6 \\ -2x + 2y - z = 5 \end{cases}$$

Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	50 мин
Вид СРС	Аудиторная
Максимальное количество баллов	25 баллов
Критерии оценки:	
«3», если	12 – 17 баллов
«4», если	18 – 21 балл
«5», если	22 – 25 баллов

УЭМ1 Введение в предмет. Линейная алгебра

Контрольная работа №2
Тема “Метод Гаусса”

Демонстрационный вариант

1. Решить систему линейных алгебраических уравнений:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 8 \\ x_2 + 3x_3 + x_4 = 15 \\ 4x_1 + x_3 + x_4 = 11 \\ x_1 + x_2 + 5x_4 = 23 \end{cases}$$

2. Найти общее решение системы линейных алгебраических уравнений

$$\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 4x_3 + 3x_4 = 2 \\ 3x_1 - 8x_2 + x_3 + 2x_4 = 5 \\ 2x_1 - 5x_2 - 3x_3 - x_4 = 3 \end{cases}$$

Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	50 мин
Вид СРС	Аудиторная
Максимальное количество баллов	25 баллов
Критерии оценки:	
«3», если	12 – 17 баллов
«4», если	18 – 21 балл
«5», если	22 – 25 баллов

УЭМ2 Аналитическая геометрия и основы векторного анализа

Контрольная работа №3

Демонстрационный вариант

1. При каких значениях параметра t вектора $\vec{a}(-1;2;t)$ и $\vec{b}(t;-3;2)$ будут перпендикулярны.
2. Даны вершины треугольника $A(-3;3); B(9;-6); C(7;8)$. Найти $\cos C$ и уравнение прямой AB .
3. Написать уравнение прямой, проходящей через точку $M_0(-4;5;-8)$, перпендикулярно плоскости $5x + 2y - 4z + 7 = 0$.

Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	50 мин
Вид СРС	Аудиторная
Максимальное количество баллов	25 баллов
Критерии оценки:	
«3», если	12 – 17 баллов
«4», если	18 – 21 балл
«5», если	22 – 25 баллов

УЭМ3 Математический анализ (часть 1) и элементы теории множеств

Контрольная работа №4
Тема “Функции, их графики. Предел функции”

Демонстрационный вариант

1. Построить график функции $y = \frac{2x+1}{x-1}$.
2. Найти пределы: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x+1} - \sqrt{x^2+2}}{\sqrt{x^2+3}}$, $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-3x+2}{1-\sqrt{x-1}}$, $\lim_{x \rightarrow 1} (3x-5)^{\frac{x}{x-1}}$.

Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	50 мин
Вид СРС	Аудиторная
Максимальное количество баллов	25 баллов
Критерии оценки:	
«3», если	12 – 17 баллов
«4», если	18 – 21 балл
«5», если	22 – 25 баллов

УЭМ3 Математический анализ (часть 1) и элементы теории множеств

Контрольная работа №5
Тема “Производные и дифференциалы. Экстремумы”

Демонстрационный вариант

1. Вычислить $y'(x)$ а) $y = \arctg(2x^2 + 5)$ б) $y = \sqrt{x} \log_2(1 - x^3)$.
2. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = \frac{x+6}{x^2+13}$ на отрезке
 $f(x) = \frac{x+6}{x^2+13}$.
3. Найти интервалы возрастания и убывания функции $y = \frac{2(x-1)^2}{x^2}$

Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	50 мин
Вид СРС	Аудиторная
Максимальное количество баллов	25 баллов
Критерии оценки:	
«3», если	12 – 17 баллов
«4», если	18 – 21 балл

«5», если	22 – 25 баллов
-----------	----------------

УЭМ4 Математический анализ (часть 2) и дифференциальные уравнения

**Контрольная работа №6
Тема “Неопределенный интеграл”**

Демонстрационный вариант

Найти неопределенные интегралы:

- $\int \frac{6\sqrt{x^3} + 4\sqrt[4]{x}}{x^3} dx,$
- $\int \sin(2x - 3) dx,$
- $\int \frac{4x^4}{5 + 7x^5} dx,$
- $\int (3x + 2) \cdot 4^{2x} dx,$
- $\int \frac{7x + 5}{(x - 3)(x - 4)} dx.$

Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	50 мин
Вид СРС	Аудиторная
Максимальное количество баллов	25 баллов
Критерии оценки:	
«3», если	12 – 17 баллов
«4», если	18 – 21 балл
«5», если	22 – 25 баллов

УЭМ4 Математический анализ (часть 2) и дифференциальные уравнения

**Контрольная работа №7
Тема “Определенный интеграл и функции многих переменных”**

Демонстрационный вариант

- Вычислить: $\int_4^9 \frac{1}{x - \sqrt{x}} dx, \int_0^{\ln 2} x e^{-x} dx.$
- Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x^3, y = \sqrt{x}$. Сделать чертёж.
- Для функции $f(x) = \sqrt{x^2 - y^2}$ найти $grad f(x)$ и производную по направлению вектора $\vec{l}(1; -2)$ в точке $M_0(5; 3)$.

Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	50 мин
Вид СРС	Аудиторная
Максимальное количество баллов	25 баллов
Критерии оценки:	
«3», если	12 – 17 баллов
«4», если	18 – 21 балл
«5», если	22 – 25 баллов

УЭМ4 Математический анализ (часть 2) и дифференциальные уравнения

Контрольная работа №8
Тема “Дифференциальные уравнения”

Демонстрационный вариант

Найти общее решение дифференциальных уравнений:

1. $\sqrt{1-y^2} dx + y\sqrt{1-x^2} dy = 0$;
2. $x^2 y' = 2xy + 3$,
3. $y'' - 2y' + y = e^x$.

Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	50 мин
Вид СРС	Аудиторная
Максимальное количество баллов	25 баллов
Критерии оценки:	
«3», если	12 – 17 баллов
«4», если	18 – 21 балл
«5», если	22 – 25 баллов

Характеристика оценочного средства
Комплект экзаменационных билетов в соответствии с паспортом ФОС

УЭМ1 Введение в предмет. Линейная алгебра
УЭМ2 Аналитическая геометрия и основы векторного анализа
УЭМ3 Математический анализ (часть 1) и элементы теории множеств

Демонстрационная версия экзаменационного билета

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
Кафедра прикладной математики и информатики
Экзаменационный билет № 1

Учебный модуль «Математика»
Для экономических направлений подготовки бакалавров

1. Уравнение прямой в пространстве.
2. Формула для приращения функции. Дифференциал функции.

3. Задача. Решить систему уравнений
$$\begin{cases} 2x + 3y - z = 6 \\ 4x + 5y - 4z = -1 \\ 3x - 3y + 2z = 4 \end{cases}$$

4. Задача. Найти предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - x - 1}{x^2 - 1}$.

УТВЕРЖДАЮ
Зав.кафедрой КПМИ

А.В. Колногоров

Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	60 мин (подготовка) 10 мин на студента (проверка знаний, умений и навыков)
Предлагаемое количество билетов	1
Последовательность выборки билетов	случайная
Максимальное количество баллов	50 баллов
Критерии оценки:	
«3», если	25 – 34 балла
«4», если	35 – 44 балла
«5», если	45 – 50 баллов

Характеристика оценочного средства
Командные упражнения в соответствии с паспортом ФОС

Краткое описание оценочного средства

Командные упражнения проводятся для текущего контроля знаний, умений и навыков студентов и являются формой аудиторной СРС.

Методика проведения:

Каждое задание содержит два варианта. Студентам предлагается выполнить задания в паре, при этом каждый из них выполняет свой вариант (1 или 2) индивидуально. После выполнения заданий студент, выполнявший вариант 1(2), проверяет решение заданий студентом, выполнявшим вариант 2(1). Правильность решения оценивается ими в баллах (предварительная оценка), окончательное количество баллов за выполненную работу выставляется преподавателем.

УЭМ1 Введение в предмет. Линейная алгебра

Демонстрационный вариант командных упражнений (СР №1)

1. Решить матричные уравнения:

$$1) X \begin{pmatrix} 1 & -2 & -1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 3 & 3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 2 & -1 \end{pmatrix}; \quad 2) \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix} X \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 4 & 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 1 \end{pmatrix};$$

2. Решить систему линейных алгебраических уравнений, применяя теорему Крамера, матричный метод, метод Гаусса:

$$1) \begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = 0 \\ x_1 - 2x_2 - 2x_3 = 1; \\ 4x_1 - 4x_2 - x_3 = 3 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 = 0. \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 2 \end{cases}$$

Сделать проверку.

3. Решить систему линейных алгебраических уравнений:

$$1) \begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 3x_4 = 0 \\ 2x_1 - x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 0; \\ x_1 - x_2 + 2x_3 + 5x_4 = 0 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4x_3 - 3x_4 = 2 \\ 3x_1 + 5x_2 + 6x_3 - 4x_4 = 0. \\ 4x_1 + 5x_2 - 2x_3 + 3x_4 = -10 \end{cases}$$

4. Для изготовления трех видов изделий А, В и С предприятие использует три основных вида сырья: I, II и III. Нормы расхода сырья на производство одного изделия, а также общее количество сырья указаны в таблице. Требуется определить объем выпуска продукции каждого вида при заданных запасах сырья.

1)

Вид сырья	Нормы расхода сырья по видам продукции, вес. ед./изд.			Общее количество сырья, вес. ед.
	A	B	C	
I	2	1	1	45
II	1	1	2	40
III	1	0	1	15

2)

Вид сырья	Нормы расхода сырья по видам продукции, вес. ед./изд.			Общее количество сырья, вес. ед.
	A	B	C	
I	6	4	5	2400
II	4	3	1	1450
III	5	2	3	1550

Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	100 мин
Вид СРС	Аудиторная
Максимальное количество баллов	24 балла
Критерии оценки:	
«3», если	12 – 16 баллов
«4», если	17 – 21 балл
«5», если	22 – 24 балла

УЭМ2 Аналитическая геометрия и основы векторного анализа

Демонстрационный вариант командных упражнений (СР №2)

Вариант 1

Даны вершины треугольника $A(-3;3)$, $B(9;-6)$, $C(7;8)$. Найти:

1. периметр треугольника ABC ;
2. $\cos C$;
3. уравнение прямой AB ;
4. уравнение высоты AH ;
5. уравнение медианы AM .

Вариант 2

Даны вершины треугольника $A(-2;-3)$, $B(0;7)$, $C(8;3)$. Найти:

6. периметр треугольника ABC ;
7. $\cos C$;
8. уравнение прямой AB ;
9. уравнение высоты AH ;
10. уравнение медианы AM .

Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	40 мин
Вид СРС	Аудиторная
Максимальное количество баллов	10 баллов
Критерии оценки:	
«3», если	5 – 6 баллов
«4», если	7 – 8 баллов
«5», если	9 – 10 баллов

УЭМ3 Математический анализ (часть 1) и элементы теории множеств

Демонстрационный вариант командных упражнений (СР №3) Тема «Пределы»

Вариант 1

Найти пределы $a) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - x - 6}{\sqrt{3} - \sqrt{2x - 1}}$ $b) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - 6x - 16}{3x^2 + 2x - 6}$.

Вариант 2

Найти пределы $a) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - x - 6}{\sqrt{3} - \sqrt{2x - 1}}$ $b) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - 6x - 16}{3x^2 + 2x - 6}$.

Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	30 мин
Вид СРС	Аудиторная
Максимальное количество баллов	8 баллов
Критерии оценки:	
«3», если	4 – 5 баллов
«4», если	6 – 7 баллов
«5», если	8 баллов

УЭМ3 Математический анализ (часть 1) и элементы теории множеств

Демонстрационный вариант командных упражнений (СР №4) Тема «Производная и ее экономические приложения»

Вариант 1

- Найти производные функций: $y = \frac{x}{x^2 + 1}$, $y = x \ln x - x$, $y = \sin^2 x$, $y = e^{6x^2 - 2x + 5}$.

2. Пусть функция себестоимости произведенной продукции имеет вид $C(q) = 25 \frac{q^2 + 4q}{q + 2} + 1000$. Вычислить предельную себестоимость для $q = 2$ и $q = 8$.
Найти $\lim_{q \rightarrow \infty} C'$.

Вариант 2

1. Найти производные функций: $y = \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1}$, $y = \frac{1 + \ln x}{x}$, $y = \cos^3 x$, $y = x^2 e^{-2x}$.
2. Пусть функция себестоимости произведенной продукции имеет вид $C(q) = 100 \frac{q^2 + 8q}{q + 4} + 10000$. Вычислить предельную себестоимость для $q = 2$ и $q = 8$.
Найти $\lim_{q \rightarrow \infty} C'$.

Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	40 мин
Вид СРС	Аудиторная
Максимальное количество баллов	16 баллов
Критерии оценки:	
«3», если	8 – 10 баллов
«4», если	11 – 13 баллов
«5», если	14 – 16 баллов

УЭМ4 Математический анализ (часть 2) и дифференциальные уравнения

Демонстрационный вариант командных упражнений (СР №5)

Тема «Экономические приложения определенного интеграла»

Вариант 1

1. Определить дневную выработку A рабочего за восьмичасовой рабочий день, если производительность труда y в течение дня меняется по закону $y = y_0(-0,025t^2 + 0,2t + 0,6)$.
2. Функция предельного дохода равна $MR(q) = \frac{10}{(1+q)^2}$. Найти функцию дохода $R(q)$ и вычислить ее значение при $q = 9$, если известно, что $R(0) = 0$.

Вариант 2

1. Определить дневную выработку A рабочего за восьмичасовой рабочий день, если производительность труда y в течение дня меняется по закону $y = y_0(-0,015t^2 + 0,12t + 0,3)$.
2. Дана функция предельных издержек $MC(q) = \frac{100}{\pi} \operatorname{arctg} q$. Найти выражение для функции издержек $C(q)$ и ее значение при $q = 100$, если известно, что $C(0) = 1000$.

Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	40 мин
Вид СРС	Аудиторная
Максимальное количество баллов	20 баллов
Критерии оценки:	
«3», если	10 – 13 баллов
«4», если	14 – 17 баллов
«5», если	18 – 20 баллов

УЭМ4 Математический анализ (часть 2) и дифференциальные уравнения

Демонстрационный вариант командных упражнений (СР №6)

Тема «Дифференциальные уравнения в моделях экономической динамики»

Вариант 1

1. Спрос и предложение на продукцию линейно зависят от цены и скорости ее изменения: $D = 100 - p - 2p'$ и $S = 140 + p - 3p'$. Найти динамику равновесной цены $p^*(t)$ и исследовать ее поведение на неограниченном временном промежутке, если в начальный момент $p^*(0) = 5$.
2. Цена продукции и затраты на производство линейно зависят от объема q ее выпуска: $p = 10 - q$ и $C = 10q + 4$, а скорость изменения выпуска пропорциональна прибыли: $q' = 0,2(pq - C)$. Найти общий вид динамики выпуска продукции $q(t)$.

Вариант 2

1. Спрос и предложение на продукцию линейно зависят от цены и скорости ее изменения: $D = 50 - 2p - 4p'$ и $S = 70 + 2p - 5p'$. Найти динамику равновесной цены $p^*(t)$ и исследовать ее поведение на неограниченном временном промежутке, если в начальный момент $p^*(0) = 10$.
2. Цена продукции и затраты на производство линейно зависят от объема q ее выпуска: $p = 10 - q$ и $C = 6q + 4$, а скорость изменения выпуска пропорциональна прибыли: $q' = 0,2(pq - C)$. Найти общий вид динамики выпуска продукции $q(t)$.

Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	40 мин
Вид СРС	Аудиторная
Максимальное количество баллов	20 баллов
Критерии оценки:	
«3», если	10 – 13 баллов
«4», если	14 – 17 баллов
«5», если	18 – 20 баллов

Характеристика оценочного средства
Индивидуальное расчётное задание в соответствии с паспортом ФОС

Уровень овладения компетенциями определяется по итогам выполнения индивидуального домашнего задания.

Полная электронная версия всех индивидуальных заданий размещена на портале ДО НовГУ <https://do.novsu.ru/course/view.php?id=1911>

Примеры индивидуальных заданий содержатся в рабочей программе.

Таблица 1 – Параметры оценочного средства ИДЗ

Предел длительности контроля	10-20 мин на одну задачу
Предлагаемое количество задач из одного контролируемого раздела	1
Последовательность выборки задач из каждого раздела	случайная
Критерии оценки:	
«3», если	задание выполнено полностью
«4», если	задание выполнено с незначительными погрешностями
«5», если	обнаруживает знания и понимание большей части задания