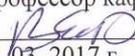


Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт электронных и информационных систем

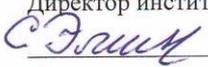
Кафедра прикладной математики и информатики

МАТЕМАТИКА
Модуль по направлению подготовки бакалавров
38.03.04 Государственное и муниципальное управление

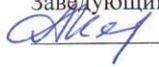
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

38.03.04

№ 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, ОПК-5	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, ОПК-5	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, ОПК-5	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, ОПК-5	комплект экзаменационных билетов	25 и 1 демонстрационный вариант (Приложение А к рабочей программе)

№ 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, ОПК-5	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
«3», 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

УЭМЗ 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

УЭМЗ 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

УЭМ4 Математический анализ (часть 2) и дифференциальные уравнения

Контрольная работа №6
Тема “Неопределенный интеграл”

Демонстрационный вариант

Найти неопределенные интегралы:

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

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

1. Вычислить: $\int_4^9 \frac{1}{x - \sqrt{x}} dx, \int_0^{\ln 2} x e^{-x} dx.$
2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x^3, y = \sqrt{x}$. Сделать чертёж.
3. 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
«3», 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:

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

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

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