

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Математика»**

*1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины*

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

*2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания*

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Математика».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Математика» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент освоил изучаемый материал (основной и дополнительный), системно и грамотно излагает его, осуществляет полное и правильное выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций, способен ответить на дополнительные вопросы.	75-100	<i>Отлично</i>
Студент освоил изучаемый материал, осуществляет выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций с не принципиальными ошибками.	50-74	<i>Хорошо</i>
Студент демонстрирует освоение только основного материала, при выполнении заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций допускает отдельные ошибки, не способен систематизировать материал и делать выводы.	25-49	<i>Удовлетворительно</i>
Студент не освоил основное содержание изучаемого материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	<25	<i>Неудовлетворительно</i>

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами**

**1.1 семестр Контрольная работа 1 «Линейная алгебра»**

*Применяя соответствующий математический аппарат, который в дальнейшем будет использоваться в теории транспортного менеджмента, решить (вычислить) ...*

*7 задач*

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности

## Контрольная работа 1 (1 семестр)

### ВАРИАНТ X

Применяя соответствующий математический аппарат, который в дальнейшем будет использоваться в теории транспортного менеджмента, решить (вычислить) ...

1. Вычислить матрицу  $2A - B + 3B^T$ , где

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -2 & 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}.$$

2. Найти её определитель.

3. Вычислить алгебраическое дополнение  $A_{22}$  у определителя

$$\begin{vmatrix} -4 & 1 & 2 & 0 \\ 2 & -1 & 2 & 3 \\ -3 & 0 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & -2 & 3 \end{vmatrix}.$$

4. Решить матричное уравнение  $XA = B$  (Данные взять из задачи 1).

В качестве ответа указать сумму всех элементов матрицы  $X$

5. Решить матричным методом систему уравнений. В ответе указать значение  $z - x + y$ .

$$\begin{cases} -2x_1 - x_2 + 4x_3 + 3x_4 - 2x_5 = 2 \\ -x_1 + 3x_2 - 2x_3 + x_4 + x_5 = -3 \\ 3x_1 - x_2 + 3x_3 - 2x_4 + x_5 = -1 \end{cases}.$$

6. Проверить, что система уравнений совместна.

$$\begin{cases} -3x_1 + x_2 + 4x_3 - x_4 - x_5 = 4 \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 + x_4 + x_5 = 1 \\ x_1 + 4x_2 + x_3 - 2x_4 + 2x_5 = -2 \end{cases}$$

7. Найти общее решение системы из задания 6. В качестве ответа указать число свободных неизвестных.

*2.1 семестр Контрольная работа 2 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия»  
Применяя соответствующий математический аппарат, который в дальнейшем будет использоваться в теории транспортного менеджмента, решить (вычислить) ...*

*7 задач*

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной	ОПК-1.1 Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач

## Контрольная работа по теме 2

### «Векторная алгебра и геометрия»

Вариант № X

Применяя соответствующий математический аппарат, который в дальнейшем будет использоваться в теории транспортного менеджмента, решить (вычислить) ...

1. Для точек  $A_1(3; 2; -1)$ ,  $A_2(2; 3; 1)$ ,  $A_3(0; 1; 0)$ ,  $A_4(-1; 1; 0)$  найти:
  - 1)  $\cos(\angle A_1A_2A_3)$ ;
  - 2)  $S_{\Delta A_1A_2A_3}$ ;
  - 3)  $V_{A_1A_2A_3A_4}$ ;
  - 4)  $PP_{A_2A_3} \overline{A_2A_1}$ ;
  - 5) координаты точки  $M$  пересечения медиан  $\Delta A_1A_2A_3$ .
2. Точки  $M(-2; 1)$ ,  $N(2; 3)$ ,  $K(4; -1)$  – середины сторон треугольника. Найти координаты его вершин.
3. Найти  $|\vec{a} \times \vec{b}| - \vec{a} \cdot \vec{b}$ , где
 
$$\vec{a} = \vec{m} - \vec{n}, \quad \vec{b} = \vec{m} + \vec{n}, \quad |\vec{m}| = 1, \quad |\vec{n}| = 2, \quad (\vec{m}, \vec{n}) = \frac{\pi}{6}?$$
4. Найти  $PP_{\vec{a}+\vec{b}}(\vec{a} - \vec{b})$ , если  $\vec{a} = \vec{i} + \vec{j}$ ,  $\vec{b} = \vec{j} - \vec{k}$ .
5. На плоскости  $XOZ$  найти вектор  $\vec{m}$ , перпендикулярный вектору  $\vec{n} = \{12; -3; 4\}$  и имеющий с ним одинаковую длину.

*3.1 семестр Контрольная работа 3 «Предел и непрерывность функции»  
Применяя соответствующий математический аппарат, который в дальнейшем будет использоваться в теории транспортного менеджмента, решить (вычислить) ...  
Всего 7 задач*

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности

## Контрольная работа по теме 3

### «Предел и непрерывность функции»

Вариант № X

Применяя соответствующий математический аппарат, который в дальнейшем будет использоваться в теории транспортного менеджмента, решить (вычислить) ...

1. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 4x - 5}{3x - 15}$ .

2. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+4} - 2}{x - x^2}$ .

3. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 - 1}{-x^3 + 2x}$ .

4. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + (2x)^2)}{x \sin 2x}$ .

5. При каком  $\lambda$  две бесконечно малые функции  $f(x)$  и  $g(x)$

эквивалентны при  $x \rightarrow 0$ ?

$$f(x) = (\lambda x)^2, g(x) = \operatorname{tg}^2 2x - \sin(2x^2)$$

6. Исследовать функцию  $y = f(x)$  на непрерывность в указанных

точках. В случае разрыва установить род.  $y = 2^{\frac{1}{x+2}}$ ,

6.1.  $x_1 = -2$ ,

6.2.  $x_2 = 2$

4. Расчётное задание 1 (1 семестр) "Линейная алгебра"

Применяя соответствующий математический аппарат, который в дальнейшем будет

*использоваться в теории транспортного менеджмента, решить (вычислить) ...  
Всего 7 заданий*

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности

### РЗ 1. ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА

Применяя соответствующий математический аппарат, который в дальнейшем будет использоваться в теории транспортного менеджмента, решить (вычислить) ...

- 1) Вычислить определитель линейной комбинации матриц  $A$ ,  $B$ ,  $B^T$  и  $A^T$  ( $A^T$  и  $B^T$  – матрицы, транспонированные соответственно к матрицам  $A$  и  $B$ ):  $3A - 5B^T$ .

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 0 & 4 \\ 8 & -1 \end{pmatrix}.$$

- 2) Умножение матриц

$$\begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ 4 & 5 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & 1 & 3 \\ 2 & -1 & 2 \\ -1 & 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

- 3). Вычислить определители приведением их методом Гаусса к треугольному виду

$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 3 \\ 0 & 5 & -1 \end{vmatrix}$$

- 4). Найти ранг матрицы методом Гаусса:

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

- 5). Решить систему уравнений с помощью правила Крамера:

$$а) \begin{cases} x_1 - x_2 = -2, \\ 5x_1 + 2x_2 = -3; \end{cases} б) \begin{cases} 4x_1 + 2x_2 - x_3 = 6, \\ 5x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 7, \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 = 4 \end{cases}$$

- 6). Решить матричным методом систему уравнений из задачи 5.

- 7). Решить методом Гаусса систему уравнений:

$$\begin{cases} 2x_1 + 7x_2 + 3x_3 + x_4 = 6, \\ 3x_1 + 5x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 4, \\ 9x_1 + 4x_2 + x_3 + 7x_4 = 2 \end{cases}$$

*5.Расчётное задание 2 (1 семестр) "Векторная алгебра и геометрия"*  
*Применяя соответствующий математический аппарат, который в дальнейшем будет использоваться в теории транспортного менеджмента, решить (вычислить) ...Заданий 3 (подзаданий 12)*

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности

## РЗ 2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия

Применяя соответствующий математический аппарат, который в дальнейшем будет использоваться в теории транспортного менеджмента, решить (вычислить) ...

1) Даны вершины треугольника:  $A(1; 3)$ ,  $B(-1; 1)$ ,  $C(-3; 4)$ .

Найти:

уравнение стороны  $AB$ ;

уравнение высоты, проведенной из точки  $B$  ( $h_B$ );

уравнение медианы, проведенной из точки  $C$  ( $m_C$ );

точку пересечения высоты  $h_B$  и медианы  $m_C$ .

2) Даны: точки  $M_0(-5, 3, 7)$ ,  $M_1(2, -1, 2)$ ,  $M_2(1, 2, -1)$ ,  $M_3(3, 2,$

1). прямая  $l: \frac{x+1}{-2} = \frac{y}{1} = \frac{z+1}{3}$ , плоскость  $\pi: x + 4y + 13z = 0$ .

Найти:

1) уравнение плоскости, проходящей через точку  $M_0$  перпендикулярно вектору  $M_1M_2$ ;

2) расстояние от точки  $M_0$  до плоскости, проходящей через точки  $M_1, M_2, M_3$ ;

3) уравнение плоскости, проходящей через точку  $M_0$  параллельно плоскости  $\pi$ ;

4) уравнения прямой, проходящей через точки  $M_1$  и  $M_0$ ;

5) уравнения прямой, проходящей через точку  $M_0$  перпендикулярно плоскости;

6) угол между прямой  $M_1M_0$  и плоскостью  $M_1M_2M_3$ ;

7) уравнение плоскости, проходящей через точку  $M_0$  перпендикулярно прямой  $l$ ;

3). Уравнение линии второго порядка привести к каноническому виду. Определить тип кривой, сделать чертеж:

$$4x^2 - 25y^2 - 8x - 50y - 121 = 0.$$

*6.Расчётное задание 3 (1 семестр) "Предел и непрерывность функции"  
Применяя соответствующий математический аппарат, который в дальнейшем будет использоваться в теории транспортного менеджмента, решить (вычислить) ...  
Всего 7 заданий*

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности

### РЗ 3. Предел и непрерывность функции

Применяя соответствующий математический аппарат, который в дальнейшем будет использоваться в теории транспортного менеджмента, решить (вычислить) ...

1) Вычислить пределы:

$$1.1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x + \sqrt{x + \sqrt{x}}}}$$

$$1.2. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 1}{x^2 - 1}$$

$$1.3. \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{1 + 2x} - 3}{\sqrt{x} - 2}$$

$$1.4. \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2 + 5}{x^2 - 7} \right)^{\frac{x^2}{6} + 1}$$

$$1.5. \lim_{x \rightarrow \infty} x(\sqrt{x^2 + 1} - x)$$

2) Исследовать функции на непрерывность. Указать тип точек разрыва, сделать схематический рисунок.

$$1. y = 5^{\frac{1}{x-5}}$$

$$2. y = \begin{cases} 3x + 1, & \text{при } x < 0, \\ x^2 + 4, & \text{при } 0 \leq x \leq 1, \\ 2, & \text{при } x > 1. \end{cases}$$

7. Экзаменационный билет 1 семестра (образец)

Применяя соответствующий математический аппарат, который в дальнейшем будет использоваться в теории транспортного менеджмента, решить (вычислить) ...

Всего 7 задач

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности

Специальность: ТТП-ЭТМ-2021 – 1 курс, 1 семестр

Дисциплина: Математика

Экзаменационный билет № X

Применяя соответствующий математический аппарат, который в дальнейшем будет использоваться в теории транспортного менеджмента, решить (вычислить) ...

1. Вычислить определитель произведения матриц  $A \cdot B$ , где  $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -4 & 1 \end{pmatrix}$ .

2. Решить систему 
$$\begin{cases} x + 2y - 3z = -6 \\ -2x - y + 2z = 1 \\ 3x - y + z = 9 \end{cases}$$

3. Даны точки  $A(1, 3)$ ,  $B(-1, 2)$ ,  $C(3, -1)$ . Найти:

3.1) координаты и длину вектора  $\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{AC}$ ;

3.2) уравнение прямой, проходящей через точки  $A$  и  $B$ .

4. Даны точки  $A_1(-1; 0; -3)$ ,  $A_2(2; -4; -3)$ ,  $A_3(-1; 5; 2)$ ,  $A_4(1; -2; 3)$ . Найти: площадь треугольника  $\Delta A_1 A_2 A_3$ .

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

6. Исследовать функцию  $y = f(x)$  на непрерывность на всей оси  $Ox$ . В случае разрыва установить род  $y = 2^{\frac{1}{x-3}}$ .

Составил доцент кафедры ВМ: Ким Л.С. \_\_\_\_\_ \*.12.2021

Утвердил зав. кафедрой ВМ: Зайцев В.П. \_\_\_\_\_

8.2 семестр Контрольная работа 1 «Дифференцирование функции одной переменной»

Применяя соответствующий математический аппарат, который в дальнейшем будет использоваться в теории транспортного менеджмента, решить (вычислить) ...

Всего 8 задач

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности

## Контрольная работа 1 (2 семестр)

### Тема: Дифференцирование функции одной переменной ВАРИАНТ X

Применяя соответствующий математический аппарат, который в дальнейшем будет использоваться в теории транспортного менеджмента, решить (вычислить) ...

1. Найти значение производной функции  $y = \frac{1}{\sqrt{x}} - 5\sqrt[5]{x^3}$  при  $x_0 = 1$ .
2. Найти производную  $f'(x)$  сложной функции  $y = x^3 \cdot \operatorname{tg}\sqrt{1-2x}$ .
3. Найти производную сложной функции  $y = \sqrt[5]{(1 - \cos 4x)^2}$ .
4. Вычислить  $\frac{dy}{dx}$ , используя логарифмическую производную  $y = x^{2 \ln x}$ .
5. Найти производную 2-го порядка функции  $y = x \cdot \sqrt{1+x^2}$ ,  $x_0 = 0$ .
6. Найти  $y'(x_0)$ , если функция  $y(x)$  задана неявно равенством  $F(x, y) = 0$ .  $\frac{y}{2x-1} = \frac{x}{2-y}$ ,  $x_0 = 1$ ,  $y_0 = 1$
7. Найти производную функции  $y(x)$ , заданной параметрически:  $x = \ln(1-t^2)$ ,  $y = \frac{2}{1+t}$ .
8. Решить текстовую задачу. В какой точке касательная к параболе  $y = x^2 + x$  перпендикулярна прямой  $x + 2y - 7 = 0$ ? Найти уравнения касательной и нормали в этой точке.

9.2 семестр Контрольная работа 2 «Функции нескольких переменных»

Применяя соответствующий математический аппарат, который в дальнейшем будет использоваться в теории транспортного менеджмента, решить (вычислить) ...

Всего 7 задач

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной	ОПК-1.1 Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач

## Контрольная работа 2 (2 семестр)

### Тема: Функции нескольких переменных

#### ВАРИАНТ X

Применяя соответствующий математический аппарат, который в дальнейшем будет использоваться в теории транспортного менеджмента, решить (вычислить) ...

1. Для функции  $f(x, y)$  найти все частные производные 1-го порядка.  $z = e^{-\sqrt{x^2+y^2}}$
2. Найти полный дифференциал 1-го порядка функции  $z = \text{arctg}(x / 2y)$ .
3. Найти  $z'_x(x_0, y_0)$ , если функция  $z(x, y)$  задана неявно уравнением, причём известно, что  $z(x_0, y_0) = z_0$ .  
 $\sqrt{x^2 + y^2} + z^2 - 3z = 3$ ,  $M_0(4, 3)$ ,  $z(M_0) = 1$
4. Найти производную скалярного поля  $f(x, y)$  в точке  $M_0(x_0, y_0)$  в направлении от этой точки к точке  $M_1(x_1, y_1)$ .  $f = \sqrt{x^2 + y^2} + 16$ ,  $M_0(3, 0)$ ,  $M_1(5, 3)$
5. В каком направлении производная функции  $f(x, y)$  в точке  $(x_0, y_0, z_0)$  максимальна? Указать значение этой производной  $f = x^2 + y^2 - 3z^2 + xy + 2z$ ,  $(1, 0, 1)$ .
6. В каких точках поверхности  $f(x, y, z) = 0$  касательная плоскость параллельна заданной плоскости?  
 $(x - 3)^2 + 2(y + 1)^2 - 4(z + 2)^2 = 6$ ,  $-4x + 2y - z - 2 = 0$
7. Найти экстремумы функции  $f(x, y)$ . В ответе указать значение функции в точке экстремума.  
 $z = 2x^2 - 5xy + 4y^2 + 9x - 3y$ .

10.2 семестр Контрольная работа 3 «Неопределённый интеграл»

Применяя соответствующий математический аппарат, который в дальнейшем будет использоваться в теории транспортного менеджмента, решить (вычислить) ...

Всего 7 задач

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности

## Контрольная работа 3 (2 семестр)

### Тема: Неопределённый интеграл

#### ВАРИАНТ X

Применяя соответствующий математический аппарат, который в дальнейшем будет использоваться в теории транспортного менеджмента, решить (вычислить) ...

1. Найти какую-либо первообразную  $F(x)$  для функции

$$\int \frac{\sqrt[4]{x^3 - 7\sqrt{x}}}{x^2} dx.$$

2. Найти неопределённый интеграл.

$$\int \frac{dx}{\sqrt{(5-2x)^3}}.$$

3. Найти неопределённый интеграл, выделяя полный квадрат под корнем.

$$\int \frac{x dx}{\sqrt{x^2 - 2x + 4}}.$$

4. Вычислить неопределённый интеграл.

$$\int (x - 1) \cdot \cos(2x) dx.$$

5. Вычислить неопределённый интеграл.

$$\int \cos 2x \cdot \cos^2 x dx.$$

6. Разложить рациональную дробь на сумму простейших

$$\int \frac{x-5}{x^2+x-6} dx.$$

7. Проинтегрировать простейшие дроби в задании 6.

11. Расчётное задание 1 (2 семестр) "Дифференцирование функции одной переменной"  
Применяя соответствующий математический аппарат, который в дальнейшем будет использоваться в теории транспортного менеджмента, решить (вычислить) ...

Всего 7 заданий (12 подзадач)

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности

## РЗ 1. Дифференцирование функции одной переменной

Применяя соответствующий математический аппарат, который в дальнейшем будет использоваться в теории транспортного менеджмента, решить (вычислить) ...

1) Найти производные функций:

$$1.1) y = 3x^3 - \frac{2}{x^2} + \sqrt{x} - 1;$$

$$1.2) y = \sqrt[5]{2x - x^2} + \sqrt[3]{(2x^3 + 6)^2};$$

$$1.3) y = \frac{\cos 2x}{\sqrt{4x+5}} + \sin^4 3x;$$

$$1.4) y = (\operatorname{tg} 2x)^{-2x};$$

$$1.5) \frac{x^2}{y} - xy = \sin(x + 2y).$$

2) Вычислить  $\frac{dy}{dx}$ ,  $\frac{d^2y}{dx^2}$  для функции, заданной параметрически:

$$\begin{cases} x = \arcsin t \\ y = \sqrt{1 - t^2} \end{cases} \text{ при } t = 0.$$

3) Записать дифференциалы  $dy$  и  $d^2y$  для функции

$$y = e^{\sin x}.$$

### Приложения производных функции одной переменной

4) Написать уравнения касательных к гиперболе  $y = \frac{x-3}{x-2}$  в точках её пересечения с осями координат.

5) Число 10 разбить на два таких слагаемых, чтобы сумма их кубов была наименьшей.

6) Вычислить пределы, пользуясь правилом Лопиталья:

$$5.1) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 2x - 1}{x + x^2};$$

$$5.2) \lim_{x \rightarrow +\infty} x^2 e^{-5x}.$$

7) Провести полное исследование функций и построить их графики:

$$y = \frac{x^4}{x^3 - 1}.$$

### 12. Расчётное задание 2 (2 семестр) "Функции нескольких переменных"

Применяя соответствующий математический аппарат, который в дальнейшем будет использоваться в теории транспортного менеджмента, решить (вычислить) ...

Всего 7 задач

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности

### РЗ 2. Функции нескольких переменных

Применяя соответствующий математический аппарат, который в дальнейшем будет использоваться в теории транспортного менеджмента, решить (вычислить) ...

1) Для функции  $z = \ln(2x - y)$  найти все частные производные

1.1) 1-го порядка;

1.2) 2-го порядка.

2) Найти производную функции  $z = \frac{2x}{y} - \frac{y}{x} + 1$  в точке  $M(1; 1)$  в направлении вектора  $\bar{s} = \{-3; -4\}$ .

3) Найти  $\mathit{grad} u(M)$  и  $|\mathit{grad} u(M)|$  в точке

$M(1; 1; 1)$  для функции  $u = \ln(3 - x^2) - 8xyz$ .

4) Записать уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности

$z = -\sqrt{x^2 - y^2}$  в точке  $M(5; 4; -3)$ .

5) Исследовать функцию  $z = x^2 + y^2 + xy - 2x - 5y$  на экстремум.

6) Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $z = x^2 + y^2 - 9xy + 2$  в замкнутой области, заданной системой неравенств:  $0 \leq x \leq 3, 0 \leq y \leq 3$ .

*13. Расчётное задание 3 (2 семестр) "Неопределённый интеграл"*

*Применяя соответствующий математический аппарат, который в дальнейшем будет использоваться в теории транспортного менеджмента, решить (вычислить) ...*

*Всего 7 заданий (9 подзаданий)*

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности

### РЗ 3. Неопределённый интеграл

Применяя соответствующий математический аппарат, который в дальнейшем будет использоваться в теории транспортного менеджмента, решить (вычислить) ...

- 1) Найти интеграл методом преобразования к табличным:

$$\int \frac{(2x+5)(3\sqrt[3]{x}-4)}{x^3\sqrt{x}} dx$$

- 2) Найти неопределенные интегралы введением функции под знак дифференциала:

2.1)  $\int \sin(6x + 1) dx;$

2.2)  $\int \frac{\ln^2 x}{x} dx;$

2.3)  $\int \frac{2x-5}{\sqrt{4+x^2}} dx.$

- 3) Найти неопределенные интегралы, применяя метод интегрирования по частям:

3.1)  $\int (5x - 4) \sin 6x dx;$

3.2)  $\int x\sqrt{x} \ln x dx.$

- 4) Найти неопределенные интегралы от тригонометрических функций:

$$\int \cos^3 5x dx.$$

- 5) Найти неопределенные интегралы:

$$\int \frac{2x-5}{\sqrt{x^2-12x+20}} dx.$$

- 6) Найти неопределенные интегралы от рациональных дробей:

$$\int \frac{x^2-3x-4}{x^3+4x^2+4x} dx.$$

Применяя соответствующий математический аппарат, который в дальнейшем будет использоваться в теории транспортного менеджмента, решить (вычислить) ...  
Всего 7 заданий

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности

Специальность: ТТП-ЭТМ-2021 – 1 курс, 2 семестр  
Дисциплина: Математика  
Экзаменационный билет № X

Применяя соответствующий математический аппарат, который в дальнейшем будет использоваться в теории транспортного менеджмента, решить (вычислить) ...

1. Вычислить производную функции:  $y = \frac{x\sqrt{x}-3x^2-1}{2} + \frac{1}{x}$ .
2. Вычислить производную функции  $y = \cos^3 x - x\sqrt{1-2x}$ .
3. Найти наименьшее  $m$  и наибольшее  $M$  значения функции  $y = \frac{2}{x} - x^2$  на отрезке  $[-2; -0,5]$ .
4. Вычислить  $z'_x, z'_y$ , если  $z = y \ln(e^{2x} - y)$ .
5. Вычислить интеграл  $\int (\sqrt{x} + 1)x^2 dx$ .
6. Вычислить интеграл  $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos x dx}{\sin^2 x}$ .
7. Найти  $|\text{grad } z(M)|$ , если  $z = (xy)^2, M(1, -2)$ .

**Примечание:** Условия вопросов переписывать полностью.

Составил доцент кафедры ВМ: Ким Л.С. \_\_\_\_\_\*.12.2021

Утвердил зав. кафедрой ВМ: Зайцев В.П. \_\_\_\_\_

### 15.3 семестр Контрольная работа 1

«Определённый интеграл»

Применяя соответствующий математический аппарат, который в дальнейшем будет использоваться в теории транспортного менеджмента, решить (вычислить) ...

Всего 7 заданий

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности

## Контрольная работа 1 (3 семестр)

### Тема: Определённый интеграл и его приложения ВАРИАНТ X

Применяя соответствующий математический аппарат, который в дальнейшем будет использоваться в теории транспортного менеджмента, решить (вычислить) ...

1. Вычислить определённый интеграл:

$$\int_0^1 \frac{2\arctg x + x}{1+x^2} dx.$$

2. Вычислить определённый интеграл с указанной подстановкой:

$$\int_{\pi/6}^{\pi/2} ctg^4 x dx, t = ctg x$$

3. Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость.

$$\int_1^2 \frac{dx}{x \ln x}.$$

4. Построить фигуру, ограниченной указанными линиями:  $y = \frac{1}{2}\sqrt{x}$ ,  $y = \frac{1}{2x}$ ,  $x = 16$ .

5. Вычислить площадь построенной фигуры в задании 4.

6. Используя определённый интеграл найти длину кривой

$$y = \ln \sin x, \text{ если } \frac{\pi}{3} \leq x \leq \frac{\pi}{2}.$$

7. Найти площадь поверхности вращения кривой из задания 6.

16.3 семестр Контрольная работа 2 «Дифференциальные уравнения»  
Применяя соответствующий математический аппарат, который в дальнейшем будет

*использоваться в теории транспортного менеджмента, решить (вычислить) ...  
Всего 7 заданий*

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности

**Контрольная работа 2 (3 семестр)**  
**Тема: Дифференциальные уравнения**  
**ВАРИАНТ X**

Применяя соответствующий математический аппарат, который в дальнейшем будет использоваться в теории транспортного менеджмента, решить (вычислить) ...

1. Проинтегрировать ДУ с разделяющимися переменными.

$$x(y' - \sin x) = 1;$$

2. Проинтегрировать ДУ Бернулли

$$xy' + y = x^3;$$

3. Найти общее решение ДУ 2-го порядка:

$$yy'' + (y')^2 = (y')^3.$$

4. Решить задачу Коши ДУ из задания 3 с начальными условиями:

$$y(0) = 1, y'(0) = -1.$$

5. Найти общее решение, определив частное решение методом неопределённых коэффициентов:

$$y'' - 8y' + 20y = (3 + x)^2.$$

6. Привести систему дифференциальных уравнений к одному дифференциальному уравнению второго порядка от одной переменной.
- $$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = y + z \\ \frac{dz}{dx} + 2y = 3z \end{cases}$$

7. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений в задании 5.

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = y + z \\ \frac{dz}{dx} + 2y = 3z \end{cases}$$

*17.3 семестр Контрольная работа 3 «Ряды»*

*Применяя соответствующий математический аппарат, который в дальнейшем будет*

использоваться в теории транспортного менеджмента, решить (вычислить) ...  
всего 7 заданий

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности

## Контрольная работа 3 (3 семестр)

### Тема: Ряды ВАРИАНТ X

Применяя соответствующий математический аппарат,  
решить (вычислить)...

1. Найти сумму ряда:

$$\sum_{n=2}^{\infty} \frac{6}{(n+2)(n-4)}.$$

2. Исследовать на сходимость числовые ряды:

2.1)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1+n}{n^3};$

2.2)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{8^{2n}}{(n+1)!};$

2.3)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3^n} \cdot \left(\frac{n}{5n+1}\right)^{-n};$

2.4)  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n e^{-n} \cdot 2^n;$

3. Найти область сходимости степенного ряда:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3 \cdot (x+2)^n}{n+1}.$$

4. Вычислить интеграл  $\int_0^1 e^{-6x^2} dx$  с точностью до 0,001.

18. Индивидуальное домашнее задание 1 (3 семестр) "Определённый интеграл"  
 Применяя соответствующий математический аппарат, который в дальнейшем будет использоваться в теории транспортного менеджмента, решить (вычислить) ...  
 Всего 7 заданий.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности

## ИДЗ 1. Определённый интеграл и его приложения ВАРИАНТ X

Применяя соответствующий математический аппарат, который в дальнейшем будет использоваться в теории транспортного менеджмента, решить (вычислить) ...

1. Вычислить определённые интегралы (для второго указана рекомендуемая подстановка):

$$1.1) \int_0^1 \frac{\arctg x - 2x}{1+x^2} \Rightarrow dx;$$

$$1.2) \int_{-1}^1 \sqrt{3 - 2x - x^2} dx, x+1 = 2\sin t.$$

2. Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость:

$$2.1) \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{x^2+4x+5};$$

$$2.2) \int_1^e \frac{dx}{x\sqrt{\ln x+1}}.$$

3. Построить фигуру, ограниченной линиями:

$$y = x \arctg x, y = 0, x = \sqrt{3}.$$

4. Вычислить площадь фигуры из задания 3.

5. Найти длину дуги кривой  $x = \frac{t^6}{6}, y = 4 - \frac{t^4}{4}$  между точками её пересечения с осями координат.

19. Индивидуальное домашнее задание 2 (3 семестр) "Дифференциальные уравнения"  
 Применяя соответствующий математический аппарат, который в дальнейшем будет использоваться в теории транспортного менеджмента, решить (вычислить) ...  
 Всего 7 заданий (9 подзадач)

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности

ИДЗ 2. Дифференциальные уравнения  
**ВАРИАНТ X**

Применяя соответствующий математический аппарат, который в дальнейшем будет использоваться в теории транспортного менеджмента, решить (вычислить) ...

1. Показать, что функция  $y = 0,5(x^2 - 1)$  является решением дифференциального уравнения:

$$xy' = y + \sqrt{x^2 + y^2}.$$

2. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

2.1)  $y' = (2x - 1) \operatorname{ctg} y;$

2.2)  $xy + y^2 = (2x^2 + xy)y';$

2.3)  $y' - y + y2\cos x = 0;$

2.4)  $(3x^2y + 2y - 5)dx + (x^3 + 2x + 3y^2)dy = 0.$

3. Найти общее решение дифференциального уравнения и частное решение, удовлетворяющее начальным условиям:

$$(y - 1)y'' = 2(y')^2, y(0) = 2, y'(0) = 1.$$

4. Найти общее решение уравнения:  $y'' + 9y = \frac{9}{\cos 3x}$  методом вариации постоянных.

5. Методом неопределённых коэффициентов найти общее решение дифференциального уравнения

$$y'' + 4y = 2 \sin 2x.$$

6. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dy}{dx} = 4y - z \\ \frac{dz}{dx} = -2y + 3z \end{cases}.$$

20. Индивидуальное домашнее задание 3 (3 семестр) "Ряды"

Применяя соответствующий математический аппарат, который в дальнейшем будет использоваться в теории транспортного менеджмента, решить (вычислить) ...

Всего 7 заданий (8 подзадач).

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности

ИДЗ 3. Ряды  
**ВАРИАНТ X**

Применяя соответствующий математический аппарат, который в дальнейшем будет использоваться в теории транспортного менеджмента, решить (вычислить) ...

1. Записать общий член  $a_n$  ряда  $\frac{1}{2} + \frac{2}{4} + \frac{4}{8} + \frac{8}{16} + \dots$  и проверить, выполняется ли необходимое условие сходимости.
2. Исследовать на сходимость ряды:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{3^{n-1}}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n-1}{3^n-1} \right)^{3n}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n} + n + 1}{n^2 + 2}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \sin^2 \left( \frac{1}{n} \right)$$

3. Исследовать на сходимость знакочередующийся ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n 2^{-n}$ .
4. Найти область сходимости ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n(x+2)^n}{e^n}$ .
5. Разложить функцию  $f(x) = \frac{x^2}{\sqrt{4-5x}}$  в ряд Маклорена и указать его интервал сходимости.

21. Экзаменационный билет 3 семестра (образец)

Применяя соответствующий математический аппарат, который в дальнейшем будет использоваться в теории транспортного менеджмента, решить (вычислить) ...  
Всего 7 заданий.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности

Специальность: ТТП-ЭТМ-2021 – 2 курс, 3 семестр Дисциплина: Математика  
Экзаменационный билет № X

Применяя соответствующий математический аппарат, который в дальнейшем будет использоваться в теории транспортного менеджмента, решить (вычислить) ...

1. Вычислить интеграл:  $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos x dx}{\sin^2 x}$ .
2. Решить задачу Коши:  $y' \sin^2 x = \sqrt{y}$ ,  $y\left(\frac{\pi}{6}\right) = 1$ .
3. Проинтегрировать ДУ 2 порядка, допускающее понижение порядка  $2 \cdot (y')^2 = (2y - 1) \cdot y''$ .
4. Решить ЛНДУ 2 порядка  $y'' - 12y' + 36y = 3 \cos 2x$ .
5. Исследовать сходимость числового ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n-3}{5n+4}\right)^n$ .
6. Найти интервал сходимости степенного ряда и исследовать его сходимость на концах интервала сходимости  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (x-3)^{n+1}}{\sqrt{n^3+n+1}}$ .
7. Найти интервал сходимости степенного ряда и исследовать его сходимость на концах интервала сходимости  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{nx^n}{3n-2}$ .

**Примечание:** Условия вопросов переписывать полностью.

Составил доцент кафедры ВМ: Ким Л.С. \_\_\_\_\_ \*.12.2021

Утвердил зав. кафедрой ВМ: Зайцев В.П. \_\_\_\_\_

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.