

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения текущей и промежуточной аттестаций

по учебной дисциплине

**«Математика»**

для направления подготовки/специальности «Технология транспортных процессов»

Направленность программы: Технология транспортных процессов  
профиль подготовки: «Организация перевозок и управление на автомобильном  
транспорте», «Организация безопасности движения»

## 1. Описание показателей (дескрипторов) и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Компетенции	Показатели (дескрипторы)	Критерии в соответствии с уровнем освоения ОП			Оценочное средство (промежуточная аттестация)
		пороговый (удовлетворительно) 55-69 баллов	стандартный (хорошо) 70-84 балла	эталонный (отлично) 85-100 баллов	
ОПК-3	Знать	Знать, когда и где используются фундаментальные математические методы в профессиональной деятельности	Знать основные законы естественнонаучных дисциплин, используемые в профессиональной деятельности при построении математической модели	Знать этапы теоретического и экспериментального исследования при использовании математической модели в решении конкретной профессиональной задачи	Теоретические вопросы
	Уметь	Уметь применять методы математического анализа и математического моделирования в простейших задачах профессиональной деятельности	Уметь привлекать физико-математический аппарат к решению типовых задач профессиональной деятельности	Уметь выявить сущность проблемы, возникающей в профессиональной деятельности, и свободно применять при ее решении физико-математический аппарат	Задача
	Владеть	Владеть минимумом методов математического анализа и математического моделирования при решении простейших задач профессиональной деятельности	Владеть основными методами математического анализа и математического моделирования при решении задач профессиональной деятельности	Владеть навыками выбора оптимальной математической модели при решении профессиональной задачи (с привлечением физико-математического аппарата) и грамотно аргументировать свой выбор	Практические задания

ПК-26	Знать	Знать основные положения анализа информации, анализа технических данных, показателей и результатов работы транспортных систем.	Хорошо знать, как анализировать информацию, технические данные, показатели и результатов работы транспортных систем; как использовать возможности современных информационно-компьютерных технологий при управлении перевозками в реальном режиме времени	Твердо знать, как анализировать информацию, технические данные, показатели и результатов работы транспортных систем; как использовать возможности современных информационно-компьютерных технологий при управлении перевозками в реальном режиме времени	Теоретические вопросы
	Уметь	Уметь проводить первоначальный анализ информации, технических данных, показателей и результатов работы транспортных систем	Уметь анализировать информацию, технические данные, показатели и результатов работы транспортных систем; уметь использовать возможности современных информационно-компьютерных технологий при управлении перевозками в реальном режиме времени	Уметь грамотно анализировать информацию, технические данные, показателей и результатов работы транспортных систем; уметь рационально использовать возможности современных информационно-компьютерных технологий при управлении перевозками в реальном режиме времени	Задача
	Владеть	Владеть основными навыками анализа информации при работе транспортных систем; иметь навыки использования возможностей современных информационно-компьютерных технологий при управлении перевозками в реальном режиме времени	Хорошо владеть навыками анализа информации при работе транспортных систем; иметь навыки рационального использования возможностей современных информационно-компьютерных технологий при управлении перевозками в реальном режиме времени	Безупречно владеть навыками анализа информации при работе транспортных систем; иметь навыки оптимально использовать возможности современных информационно-компьютерных технологий при управлении перевозками в реальном режиме времени	Практические задания

ПК-27	Знать	Знать, как анализировать существующие модели и как разрабатывать модели перспективных логистических процессов транспортных предприятий; знать, как выполнять оптимизационные расчеты основных логистических процессов	Хорошо знать, как анализировать существующие модели и как разрабатывать модели перспективных логистических процессов транспортных предприятий; хорошо знать, как выполнять оптимизационные расчеты основных логистических процессов	Твердо знать, как анализировать существующие модели и как разрабатывать модели перспективных логистических процессов транспортных предприятий; твердо знать, как выполнять оптимизационные расчеты основных логистических процессов	Теоретические вопросы
	Уметь	Уметь проводить анализ существующие логистические процессы; а также уметь разрабатывать модели перспективных логистических процессов транспортных предприятий; уметь выполнять оптимизационные расчеты основных логистических процессов	Уметь правильно анализировать существующие логистические процессы; а также уметь разрабатывать модели перспективных логистических процессов транспортных предприятий; уметь выполнять оптимизационные расчеты основных логистических процессов	Уметь грамотно анализировать существующие логистические процессы; а также уметь разрабатывать модели перспективных логистических процессов транспортных предприятий; уметь профессионально выполнять оптимизационные расчеты основных логистических процессов	Задача
	Владеть	Владеть методами анализа действующих процессов транспортных предприятий	Хорошо владеть современными методами анализа действующих процессов транспортных предприятий, а также владеть навыками разработки моделей перспективных логистических процессов транспортных предприятий	Безупречно владеть современными методами анализа действующих процессов транспортных предприятий, а также быть способным к разработке моделей перспективных логистических процессов транспортных предприятий	Практические задания

## 2. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

### 2.1. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением семинаров, оцениванием контрольных заданий, проверкой конспектов лекций, выполнением индивидуальных и творческих заданий, периодическим опросом обучающихся на занятиях. Контролируемые разделы (темы) дисциплины, компетенции и оценочные средства представлены в таблице.

### 1 семестр

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции и/или индикаторы компетенции	Наименование оценочного средства
1	Элементы линейной алгебры: Определители. Матрицы. Системы линейных уравнений.	ОПК-3, ПК-26, 27	РГР
2	Векторная алгебра: Линейная зависимость векторов. Произведение векторов.	ОПК-3, ПК-26, 27	Коллоквиум
3	Элементы аналитической геометрии: Прямая и плоскость в пространстве. Прямая на плоскости.	ОПК-3, ПК-26, 27	РГР, коллоквиум
5	Введение в математический анализ: Пределы. Непрерывность функции.	ОПК-3, ПК-26, 27	Комплект разноуровневых задач и заданий
6	Дифференциальное исчисление функции одной переменной и его применение к исследованию функций	ОПК-3, ПК-26, 27	РГР
	Функция нескольких переменных: техника дифференцирования, экстремум, наибольшее и наименьшее значения в замкнутой области.	ОПК-3, ПК-26, 27	РГР
	Техника вычисления неопределенных интегралов.	ОПК-3, ПК-26, 27	Коллоквиум, РГР
	Приложения определенных интегралов.	ОПК-3, ПК-26, 27	РГР
	Двойной интеграл и его приложения.	ОПК-3, ПК-26, 27	Коллоквиум, РГР

### 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

### 3.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости

#### 1 семестр

Образец РГР по теме «Элементы линейной алгебры: Определители. Матрицы.

Системы линейных уравнений»

1. Вычислите определитель 
$$\begin{vmatrix} 1 & -2 & 3 & 5 & 1 \\ -6 & 2 & 0 & 7 & -1 \\ 4 & -8 & 3 & 1 & -5 \\ 2 & 4 & 0 & 2 & 4 \\ -4 & 3 & 8 & 5 & 1 \end{vmatrix}$$
2. Выполните действия с матрицами 
$$\begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 & -2 & 4 \\ 4 & 2 & 5 & 1 & 7 \\ 2 & -1 & 1 & 8 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 2 & -1 \\ -2 & -1 & 2 \\ 3 & -2 & -1 \end{pmatrix}$$
3. Найдите матрицу, обратную к данной 
$$\begin{pmatrix} 4 & 3 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 5 \end{pmatrix}$$
4. Решите систему уравнений тремя способами 
$$\begin{cases} 2x - 3y + z = 3, \\ x + y - 2z = 4, \\ 3x - 2y + 6z = 0 \end{cases}$$

Образец РГР по теме «Векторная алгебра: Линейная зависимость векторов. Произведение векторов»

Заданы координаты вершин тетраэдра  $ABCD$ :  $A(4;2;-3)$ ,  $B(1;-4;-2)$ ,  $C(-5;-6;-8)$ ,  $D(8;6;9)$ .

1. Найдите длину ребра  $AB$  и орт вектора  $\overrightarrow{AB}$ .
2. Найдите угол между ребрами  $AC$  и  $AB$ .
3. Найдите площадь грани  $ABC$ .
4. Найдите объём тетраэдра.
5. Найдите расстояние от точки  $C$  до ребра  $AB$ .
6. Найдите длину высоты тетраэдра, опущенной из вершины  $D$  на грань  $ABC$ .

Образец РГР по теме «Элементы аналитической геометрии: Прямая и плоскость в пространстве. Прямая на плоскости»

1. Составьте уравнение плоскости, проходящей через точку  $P(2,0,-2)$  параллельно векторам  $\vec{n}_1 = (-6,3,5)$  и  $\vec{n}_2 = (2,1,-2)$ . Приведите уравнение к виду «в отрезках».
2. Докажите, что прямая 
$$\begin{cases} 2x - y + 5 = 0 \\ 3y - 4z - 9 = 0 \end{cases}$$
 параллельна плоскости  $4x + 8y + 6z - 3 = 0$  и найдите расстояние между ними.

- Для треугольника  $ABC$  с вершинами  $A(2;3)$ ,  $B(-1;4)$ ,  $C(0;1)$  напишите уравнение прямой, проходящей через вершину  $A$  параллельно стороне  $BC$ ; уравнение медианы  $BM$ .
- Даны вершины треугольника:  $M_1(2,1)$ ,  $M_2(-1,-1)$  и  $M_3(3,2)$ . Найдите внутренний и внешний углы при  $M_3$  и напишите параметрические уравнения высоты  $M_1H$ .
- 

Образец РГР по теме «Введение в математический анализ: Пределы. Непрерывность функции»

1. Вычислите пределы:

$$а) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 2x^2 - x + 2}{2x^2 - 5x + 2}$$

$$б) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+1} - 1}{\sqrt[3]{x+1} - 1}$$

$$в) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + x^3}{x^4 - 2x^3}$$

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

$$д) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x}{2x-3} \right)^{3x}$$

$$е) \lim_{x \rightarrow 1} (3 - 2x)^{\frac{2x}{x-1}}$$

$$ж) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1 - \cos x) e^{2x}}{\ln(1 + x^2) \operatorname{arctg} \frac{7x}{3}}$$

2. Исследуйте на непрерывность и постройте график функции, определите характер точек разрыва:

$$а) y = (0,5 - x^2)^{1/x} \quad б) f(x) = \begin{cases} \sin x, & x \leq 0, \\ e^x - 1, & 0 < x \leq 2, \\ \frac{1}{x-2}, & x > 2 \end{cases}$$

Образец РГР по теме «Дифференциальное исчисление функции одной переменной и его применение к исследованию функций»

1. Вычислите производную:

$$а) y = 5x^3 \cdot \arccos \frac{1}{x}$$

$$б) y = \frac{3^{\lg x}}{\operatorname{arctg} \sqrt{x}}$$

$$в) \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left( \frac{1}{\cos x} - \operatorname{tg} x \right)$$

$$г) y = (\operatorname{tg} x)^{\arcsin x}$$

$$д) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x+3}{2x+1} \right)^{x+1}$$

$$е) \lim_{x \rightarrow 1} (4 - 3x)^{2x/(x^2-1)}$$

$$ж) \begin{cases} x = \ln t \\ y = \frac{t^2}{2} \end{cases} \quad (y' \text{ и } y'')$$

$$з) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \sin x}{e^x - x - 1}$$

$$и) \sin xy - e^{xy} - x^2 y = 0$$

2. Проведите полное исследование функции и постройте её график:

$$а) y = \frac{3x-2}{x^3}$$

$$б) y = (2x-4)e^{-x}$$

Образец РГР по теме «Функция нескольких переменных»

1. Найдите область определения функции:

$$z = \arccos \frac{2 - y^2}{3x}$$

2. Найдите дифференциал 2-го порядка:

$$z = \ln(1 + x^3 + y^2)$$

3. Найдите производные сложных функций:

$$a) z = \frac{1}{x} \operatorname{ch} 2y, \quad y = \operatorname{ctg} \frac{1}{\sqrt{x}}$$

$$б) z = 3 \operatorname{th}(y^6 - \sqrt{x}), \quad x = t - \cos t, \quad y = \sin 2x$$

$$в) z = \ell y^{2-xy}; \quad x = u - \ln v, \quad y = 8u + v^2$$

4. Найдите производную неявной функции:

$$2x y^3 - xyz^2 - 3^{yz} + \frac{4x}{y} = 0$$

5. Составьте уравнения касательной плоскости и нормали:

$$a) z = (x^2 + 3y^2)^3, \quad M(2; -1; 343)$$

$$б) z + 3 = e^z + xy; \quad M(1; 2; -0)$$

6. Найдите экстремум функции:

$$z = 2x^3 + xy^2 + 5x^2 + y^2$$

*Образец варианта заданий первого уровня сложности по теме*

*«Неопределенный интеграл. Методы интегрирования»*

Вычислите интегралы:

$$1. \int \left( \frac{2}{x} + \frac{3}{x^2} + \frac{4}{x^3} \right) dx$$

$$2. \int \left( \frac{1}{4+x^2} + \frac{1}{4-x^2} \right) dx$$

$$3. \int (2 \sin^2(2x + 1) - 1) dx$$

$$4. \int \sqrt{1 + 3 \sin^2 x} \sin 2x dx$$

$$5. \int \frac{5x+3}{x^2+10x+29} dx$$

$$6. \int \frac{x+4}{\sqrt{2x^2+3x+5}} dx$$

$$7. \int (3x - 2) 2^{-3x} dx$$

$$8. \int x \operatorname{arctg} x dx;$$

$$9. \int \ell^x \ln(2\ell^x - 1) dx$$

$$10. \int \frac{x^4 - 5x^2 - 3x + 1}{x^2 - 2x - 8} dx$$

$$11. \int \frac{x^2 - 3x + 5}{(x+2)(x-3)} dx$$

$$12. \int \frac{x}{(x+1)(2x^2+x+2)} dx$$

$$13. \int \cos^4 \frac{x}{3} \sin \frac{x}{3} dx$$

$$14. \int \sin^6 2x dx$$

$$15. \int \frac{1}{2 + \cos 4x} dx$$

Образец РГР по теме

«Определенный интеграл и его приложения.»

1. Вычислите определенный интеграл  $\int_0^1 (e^x - 1)e^x dx$
2. Вычислите определенный интеграл  $\int_1^{e^3} \frac{dx}{x\sqrt{1+\ln x}}$
3. Вычислите определенный интеграл  $\int_1^2 x \ln 3x dx$
4. Вычислите интеграл  $\int_0^3 \frac{\sin x}{x\sqrt{x}} dx$
5. Найдите длину дуги параболы  $y = \frac{x^2}{2}$  от начала координат до точки (6;18)
6. Найдите длину кривой, заданной параметрически  $x = t^2, y = t - \frac{t^3}{3}, t \in [0;3]$

Образец варианта заданий первого уровня сложности по теме

«Кратные интегралы и их приложения»

1. Измените порядок интегрирования:  $\int_0^1 dx \int_0^{x^2} f(x, y) dy + \int_1^{\sqrt{2}} dx \int_0^{\sqrt{2-x^2}} f(x, y) dy$ .
2. С помощью двойного интеграла вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2 + 1; y = -x^2 + 9$ .
3. Переходя к полярным координатам, вычислите двойной интеграл  $\iint \frac{(-y-x)dxdy}{x^2+y^2}$ , где область  $D$  меньшая часть круга  $(y+1)^2 + x^2 \leq 1$ , ограниченная прямой  $x + y = -2$ .
4. Найдите массу окружности  $x^2 + y^2 = 4$ , если плотность  $\rho = y$ .
5. Найдите массу астроида  $\begin{cases} x = 3 \cos^3 t \\ y = 3 \sin^3 t \end{cases}$ , если плотность  $\rho = y$ .

3.2 Оценочные средства промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену (1 семестр)

1. Определители. Свойства определителей. Техника вычисления.
2. Матрицы. Виды матриц. Действия с матрицами. Вычисление ранга матрицы. Обратная матрица.
3. Исследование системы линейных уравнений. Методы решения.
4. Линейная зависимость векторов.
5. Условия коллинеарности, ортогональности и компланарности векторов в векторной и координатной формах.
6. Скалярное векторное и смешанное произведение векторов. Определение. Свойства.
7. Взаимное расположение в пространстве двух плоскостей, двух прямых, прямой и плоскости. Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости. Угол между двумя прямыми, двумя плоскостями, прямой и плоскостью.
8. Прямая на плоскости. Виды уравнений. Взаимное расположение прямых. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.
9. Эллипс, гипербола, парабола (определение, вывод канонического уравнения, директориальное и оптическое свойства).
10. Полярная система координат. Полярное уравнение эллипса, гиперболы, параболы. Вычисление длины отрезка и площади треугольника в полярных координатах.
11. Предел функции в точке (на бесконечности). Свойства функций, имеющих конечный предел.
12. Основные теоремы о пределах функций.
13. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Определение. Свойства. Эквивалентные бесконечно малые.
14. Первый и второй замечательные пределы. Некоторые следствия.
15. Асимптоты графика функции. Необходимое и достаточное условие наклонной асимптоты.
16. Односторонние пределы. Точки разрыва графика функции.
17. Производная функции одной переменной. Правила дифференцирования. Геометрический смысл. Механический смысл.
18. Непрерывность и дифференцируемость функции в точке и на отрезке. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью.
19. Функции многих переменных. Область определения. Частные производные. Частные производные высших порядков. Полный дифференциал, его связь с частными производными.
20. Производная сложной и неявной функций. Производная по направлению. Градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
21. Экстремумы функции многих переменных. Необходимое условие экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.
22. Первообразная функции, неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов.
23. Метод непосредственного интегрирования. Примеры.
24. Интегрирование по частям и подстановкой. Примеры.
25. Интегрирование рациональных функций с помощью разложения их на элементарные дроби. Пример.
26. Интегрирование иррациональных функций. Примеры.
27. Интегрирование тригонометрических функций. Примеры.
28. Понятие определенного интеграла и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Пример.
29. Приложения определенного интеграла. Примеры.
30. Двойной интеграл. Основные свойства и приемы вычисления. Приложения двойного интеграла.

*Форма экзаменационного билета*

1. Вычислите пределы функций, не пользуясь правилом Лопиталя:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2 + 1} - 1}{\sqrt{x^2 + 16} - 4}; \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + x^3}{x^4 - 2x^3}.$$

2. Запишите уравнение параболы, директриса которой имеет уравнение  $x + y + 1 = 0$ , а фокус расположен в точке  $F(2, 3)$ .
3. Вычислите площадь треугольника, если его вершины имеют координаты  $A(1, 2, 1)$ ,  $B(0, 1, 5)$ ,  $C(-1, 2, 1)$ .

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

5. Найдите производную функции  $y = (x - 5)^{\sin x}$ .

6. Вычислите определенный интеграл 
$$\int_0^1 (e^x - 1)e^x dx.$$

Составил \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

#### 4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

##### 4.1. Описание процедур проведения текущего контроля успеваемости студентов

В таблице представлено описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов, в соответствии с рабочей программой дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
РГР	РГР по вариантам выдаются на практических занятиях в начале изучения темы семестра. Эти задания должны быть выполнены в установлен-

	ный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению (текстовой и графической частей). Выполненные задания в назначенный срок сдаются на проверку.
Разноуровневые задачи	Разноуровневые задачи выполняются студентом самостоятельно на практическом занятии или дома. Результаты решения задач оформляются и сдаются на проверку преподавателю в установленный срок. На усмотрение преподавателя решение задач может быть прокомментировано студентом.
Реферат	Преподаватель предлагает темы рефератов, перечисляет требования к их выполнению и защите. Защита рефератов проводится на практическом занятии.

## 4.2. Описание процедур проведения промежуточной аттестации

### *Экзамен*

При определении уровня достижений студентов на экзамене обращается особое внимание на следующее:

- дан развернутый ответ на вопросы билета;
- ответ формулируется в терминах дисциплины, логичен, доказателен,
- студент демонстрирует свободное владение терминологией и математическим аппаратом.