МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт механизации и технического сервиса
Кафедра физики и математики

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00861D77F7F654DB91BE53EB1C33DC7D39
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 16.07.2026 до 09.10.2027

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
доцент
_____ А.В. Дмитриев
«____» мая 2026 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Математика»

приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки
38.03.01 Экономика

Направленность (профиль) подготовки
Экономика и управление предприятиями

Форма обучения
Очная

Казань – 2026

Составитель: доцент, к.т.н. Зиннатуллина А.Н.
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры физики и математики «28» апреля 2026 года (протокол № 8)

Заведующий кафедрой:
д.т.н., профессор Ибятов Р.И.
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «30» апреля 2026 года (протокол № 9)

Председатель методической комиссии:
к.т.н. Зиннатуллина А.Н.
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Согласовано:
Директор (декан) Медведев В.М.
Ф.И.О.

Протокол Ученого совета института № 8 от «05» мая 2026 года

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению обучения 38.03.01 Экономика, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Математика»:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2.3. Применяет математический инструментарий для решения экономических задач	**Знать**: теоретические и практические основы положений, законов и методов линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения экономических задач **Уметь**: моделировать экономический процесс с его дальнейшим исследованием с помощью математических методов из соответствующего раздела математики **Владеть**: способностью производить самостоятельный выбор методов и способов решения, а также навыками сбора, анализа, систематизации и обобщения необходимых данных для математической постановки и решения экономических задач

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (интегрированная оценка уровня сформированности компетенций)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценка уровня сформированности			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОПК-2.3. Применяет математический инструментарий для решения экономических задач	**Знать**: теоретические и практические основы положений, законов и методов линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения экономических задач	Пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы и в решении задачи	Знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на вопросы и в решении задачи	Полное знание программного материала, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе, наличие малозначительных ошибок в решении задачи, или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса	Отличное знание основных понятий современной высшей математики (всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, правильное решение задачи)
	Уметь: моделировать экономический процесс с его дальнейшим исследованием с помощью математических методов из соответствующего раздела математики	Частично освоенное умение применять математический инструментарий для решения экономических задач профессиональной деятельности	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение применять математический инструментарий для решения экономических задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении применять математические методы для решения экономических задач	Умение в совершенстве применять математические методы для решения экономических задач (моделировать экономический процесс с его дальнейшим исследованием с помощью математических методов из соответствующего

					раздела математики)
	Владеть: способностью производить самостоятельный выбор методов и способов решения, а также навыками сбора, анализа, систематизации и обобщения необходимых данных для математической постановки и решения экономических задач	Имеются грубые ошибки при владении методами математического анализа, необходимых для решения типовых экономических задач	Имеется минимальный набор навыков при использовании методов математического анализа, необходимых при решении экономических задач	Продемонстрированы базовые навыки использования методов математического анализа, необходимых при решении экономических задач	Отличное владение методами математического анализа (самостоятельный выбор методов и способов решения, сбор, анализ, систематизация и обобщение необходимых данных для математической постановки и решения экономических задач)

Описание шкалы оценивания:

1. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно»

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 Типовые контрольные задания

<table>
<tr><td colspan="2">ОПК-2.3. Применяет математический инструментарий для решения экономических задач</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Задания закрытого типа</td><td>1. Система линейных алгебраических уравнений называется совместной, если
А) она не имеет ни одного решения
Б) она имеет хотя бы одно решение
В) если свободные члены этой системы равны нулю
Г) если ранг матрицы этой системы равен 1</td></tr>
<tr><td>2. Теорема Кронекера-Капелли утверждает, что система линейных алгебраических уравнений $AX = B$ совместна тогда и только тогда, когда
А) $r(A) \neq r(A/B)$
Б) $r(A) < r(A/B)$
В) $r(A) > r(A/B)$
Г) $r(A) = r(A/B)$</td></tr>
<tr><td>3. Два вектора $\vec{a}$ и $\vec{b}$ называются равными, если они
А) имеют равные длины
Б) коллинеарные, имеют равные длины и направление
В) имеют равные длины и коллинеарные</td></tr>
</table>

	Г) имеют равные длины и лежат в одной плоскости
	4. Угол между прямыми, заданными уравнениями $y = k_1 x + b_1$ и $y = k_2 x + b_2$, вычисляется по формуле: А) $tg\varphi = \frac{k_2 - k_1}{1 + k_1 k_2}$ Б) $tg\varphi = \frac{k_2 - k_1}{1 - k_1 k_2}$ В) $tg\varphi = \frac{k_2 + k_1}{1 + k_1 k_2}$ Г) $tg\varphi = \frac{k_2 + k_1}{1 - k_1 k_2}$
	5. Производная $f'(x)$ в точке *x* есть: А) касательная к графику функции $y = f(x)$ в точке *x* Б) угол между касательной к графику функции и положительным направлением оси *Ox* В) угловой коэффициент касательной к графику функции $y = f(x)$ в точке *x*
	6. Функция *F*(*x*) является первообразной для функции *f*(*x*) на некотором промежутке, если в любой точке этого промежутка выполняется равенство: А) $F'(x) = f(x)$ Б) $F'(x) = f(x)dx$ В) $F'(x) = f'(x)$ Г) $F'(x) = F(x)dx$
	7. Два комплексных числа называются равными если: А) равны их действительные части Б) равны их мнимые части В) равны действительные и мнимые части Г) равны их модули
	8. Частная производная по *x* от функции $z = f(x; y)$ определяется равенством: А) $z'_x = \lim\limits_{\Delta x \to 0} \frac{f(x; y) - f(x + \Delta x; y)}{\Delta x}$ Б) $z'_x = \lim\limits_{\Delta x \to 0} \frac{f(x + \Delta x; y) - f(x; y)}{\Delta x}$ В) $z'_x = \lim\limits_{\Delta x \to 0} \frac{f(x; y + \Delta y) - f(x; y)}{\Delta x}$
	9. Случайным называется событие *A*, которое А) может произойти, а может не произойти Б) никогда не произойдет В) обязательно произойдет Г) произойдет только совместно с событием $\overline{A}$
	10. Гистограмма служит для изображения: А) интервального ряда Б) полигона В) дискретного ряда Г) кумуляты
	11. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} -3 & 7 & 8 \\ 4 & -5 & 6 \\ 6 & 4 & 9 \end{pmatrix}.$ Тогда сумма элементов этой матрицы $a_{13} + a_{21} + a_{31}$, равна: А) 14

Б) 18
В) 1
Г) 21

12. Разложение по первой строке определителя $|A| = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ 4 & 5 & 3 \\ 0 & 1 & 0 \end{vmatrix}$ имеет вид:

А) $-3a_{11} + 4a_{13}$

Б) $3a_{11} - 4a_{13}$

В) $-4a_{11} + 5a_{12} - 3a_{13}$

Г) $3a_{11} + 5a_{12} + 4a_{13}$

13. Матрица $A = \begin{pmatrix} -2 & \lambda \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$ не имеет обратной при λ равном

А) 4

Б) $-\frac{3}{2}$

В) 6

Г) $\frac{3}{2}$

14. Векторы $\vec{a}(5; 2k; -1)$ и $\vec{b}(-1; 1; 5)$ перпендикулярны, если *k* равно…

А) –4
Б) 4
В) –5
Г) 5

15. Ордината точки пересечения прямой $2y - 5x - 10 = 0$ с осью *Oy* равна…

А) 2
Б) -2
В) 5
Г) -5

16. Вычислить производную первого порядка от функции $y = x^2 \sin 4x$.

А) $y' = 2x(\sin 4x + 2x\cos 4x)$

Б) $y' = 2x(\sin 4x - 2x\cos 4x)$

В) $y' = 2x(\sin 4x + x\cos 4x)$

17. Неопределенный интеграл $\int \sin(2x - 3)dx$ равен

А) $\frac{1}{2}\cos(2x - 3) + C$

Б) $2\cos(2x - 3) + C$

В) $-\frac{1}{2}\cos(2x - 3) + C$

Г) $-2\cos(2x - 3) + C$

18. Аргумент комплексного числа $z = -2 + 2i$ равен:

А) $-\frac{\pi}{4}$ Б) $\frac{3\pi}{4}$ В) $-\frac{3\pi}{4}$ Г) $\frac{\pi}{4}$

19. Если $z_1 = 1 + 2i$, $z_2 = 2 - i$, то $z_1 \cdot z_2$ равно:

А) $2 - 3i$

	Б) $4+3i$ В) $3i$ Г) $4-3i$
	20. Частная производная $\frac{\partial z}{\partial x}$ от функции $z = x^2y^2 - yx$ имеет вид: А) $2xy - x$ Б) $2xy^2 - 1$ В) $4xy - 1$ Г) $2xy^2 - y$
	21. Число сочетаний C_{11}^3 равно А) 170 Б) 990 В) 100 Г) 165
	22. Осенью в речной порт Казани приходят пассажирские суда только из трех городов: Нижнего Новгорода, Москвы и Самары. Вероятность прибытия из Москвы равна 0,3, из Нижнего Новгорода – 0,6. Вероятность прибытия из Самары равна А) 0,2 Б) 0,5 В) 0,4 Г) 0,3
	23. Задан закон распределения дискретной случайной величины X. X | 4 | 6 | 7 | 10 p | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,5 Тогда математическое ожидание случайной величины X равно… А) 6 Б) 5 В) 8 Г) 1
Задания открытого типа	1. Вычислить $3A-2B$, если $A=\begin{pmatrix}1 & -1 & 2\\ 3 & 0 & -4\\ 2 & 1 & 3\end{pmatrix}$ и $B=\begin{pmatrix}-1 & 0 & 4\\ 5 & 3 & 1\\ 1 & 2 & -1\end{pmatrix}$.
	2. Найдите периметр треугольника ABC, если $A(8;0;7)$, $B(10;2;8)$, $C(10;-2;8)$.
	3. Найти значение параметра t, при котором векторы $\vec{a} = (1,-2,5)$, $\vec{b} = (4,3,-1)$, $\vec{c} = (2,1,t)$ являются компланарными.
	4. Найдите точку максимума функции $y=2x^3-3x^2-36x+40$.
	5. Вычислите интеграл $\int (3x+5)e^{2x}dx$.
	6. Вычислите $i^{18}-2i^7+i^4-3i^8$.
	7. Функция $z = z(x,y)$ задана неявно уравнением $x^2 + 2y^2 + 3z^2 + xy - z - 9 = 0$. Найти $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$.
	8. Два стрелка сделали по одному выстрелу по мишени. Известно, что вероятность попадания в мишень для одного из стрелков равна 0,6, а для другого – 0,7. Найдите вероятность того, что: а) только один из стрелков попадет в мишень; б) хотя бы один из стрелков попадет в мишень; в) оба стрелка попадут в мишень.

3.2 Типовые вопросы и задания

ОПК-2.3. Применяет математический инструментарий для решения экономических задач

1. Матрица. Основные понятия и виды матриц
2. Матрица. Действия над матрицами.
3. Определители. Свойства определителей.
4. Системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера – Капелли.
5. Векторы. Линейные операции над векторами.
6. Скалярное произведение векторов и его свойства.
7. Прямая на плоскости. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой.
8. Парабола. Каноническое уравнение параболы. Фокус, директриса, параметр, вершина, эксцентриситет.
9. Функция. Основные характеристики функции.
10. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.
11. Предел функции.
12. Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация.
13. Определение производной. Геометрический смысл производной.
14. Исследование функций при помощи производных.
15. Неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла
16. Основные методы интегрирования.
17. Комплексные числа. Действия над комплексными числами.
18. Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
19. Частные производные. Дифференцируемость функций нескольких переменных.
20. Экстремум функции нескольких переменных.
21. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности, вытекающие из классического определения. Примеры.
22. Виды случайных событий. Совместные и несовместные события. Зависимые и независимые события. Привести примеры.
23. Теорема сложения вероятностей для совместных и несовместных событий.
24. Условная вероятность Теорема умножения вероятностей для зависимых и независимых событий.
25. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез (формула Байеса).
26. Схема последовательных испытаний. Формула Бернулли.
27. Приближенная формулы в схеме Бернулли. Локальная теорема Муавра-Лапласа.
28. Приближенная формулы в схеме Бернулли. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.
29. Понятия «Случайная величина», «Дискретная случайная величина», «Непрерывная случайная величина».
30. Плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства.
31. Интегральная функция распределения случайной величины и ее свойства.
32. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратичное отклонение случайной величины и их свойства.
33. Понятия «Генеральная совокупность», «Выборка». Виды выборок, способы отбора.
34. Вычислить $3A-2B$, если $A=\begin{pmatrix}1 & -1 & 2\\ 3 & 0 & -4\\ 2 & 1 & 3\end{pmatrix}$ и $B=\begin{pmatrix}-1 & 0 & 4\\ 5 & 3 & 1\\ 1 & 2 & -1\end{pmatrix}$.

35. Вычислить минор M_{23} определителя $\begin{vmatrix} -3 & 2 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & -3 & -1 \\ 2 & 2 & 1 & -2 \\ 3 & 1 & 1 & -3 \end{vmatrix}$.

36. Найдите периметр треугольника *ABC*, если *A*(8; 0; 7), *B*(10; 2; 8), *C*(10; -2; 8).

37. Найдите модуль векторного произведения вектров $\vec{a} = \vec{i} + \vec{k}$, $\vec{b} = -\vec{j}+2\vec{k}$.

38. Вычислите угол между прямыми $2x-y+5=0$, $3x+y-1=0$.

39. Найти предел $\lim\limits_{x\to 2} \frac{x^2-6x+8}{x^2-8x+12}$.

40. Тело массой 8 кг движется прямолинейно по закону $s(t)=2t^2+3t-1$ (t - в секундах, s – в сантиметрах). Найдите кинетическую энергию $E = \frac{mv^2}{2}$ (в джлулях; 1 Дж=1 кг·м^2/с^2) тела через 3с после начала движения.

41. Вычислите интеграл $\int (3x+5)e^{2x}dx$.

42. Вычислите $z_1^2 \cdot z_2$, если $z_1 = -1 + 2i,\ z_2 = 2 - 3i.$

43. Найти частные производные первого порядка от функции

$$u = xe^y + ye^x.$$

44. Два стрелка сделали по одному выстрелу по мишени. Известно, что вероятность попадания в мишень для одного из стрелков равна 0,6, а для другого – 0,7. Найдите вероятность того, что: а) только один из стрелков попадет в мишень; б) хотя бы один из стрелков попадет в мишень; в) оба стрелка попадут в мишень.

45. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины, заданной законом распределения:

X	2	3	5
p	0,1	0,6	0,3

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Практические занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних или контрольных работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета и экзамена.

Для получения зачета и экзамена студент очной формы обучения должен в течение семестра активно посещать лекции и принимать участие в обсуждении вопросов, касающихся изучаемой темы, выполнить и защитить отчеты по практическим занятиям.

Для получения зачета и экзамена студент очно-заочной формы обучения должен в течение семестра: посещать занятия и лекции (очно или дистанционно, в зависимости от формы обучения); выполнять все учебные задания, домашние и практические работы; при

необходимости — посещать консультации преподавателей; самостоятельно изучать учебный материал; при необходимости — участвовать в дополнительных занятиях или консультациях для повышения уровня знаний.

Критерии оценки зачета и экзамена могут быть получены в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на зачете и экзамене по курсу используется накопительная система бально-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов, полученной на зачете и экзамене.

Таблица 4.1 - Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на зачете или экзамене по учебной дисциплине

Оценка	Характеристики ответа студента
Отлично	86-100 % правильных ответов
Хорошо	71-85 %
Удовлетворительно	51- 70%
Неудовлетворительно	Менее 51 %

Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «не удовлетворительно».

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Критерии оценивания компетенций следующие

1. Ответы имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);

2. Более 75 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);

3. Не менее 50 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);

4. Менее 50 % ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и о его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).