



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль – инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 1

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Матрицы. Прямоугольная, квадратная, единичная и транспонированная матрица.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Проверить ортогональность базиса  $B = \{a, b, c\}$

$$a = \{1, 2, 3\}, b = \{0, -3, 2\}, c = \{13, -2, -3\}.$$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти предел последовательности  $A = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{6n^3 - \sqrt{n^5 + 1}}{\sqrt{4n^6 + 3} - n}$ .

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль – инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 1

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:  
Определители, свойства определителей. Алгебраические дополнения и миноры. Разложение определителя по строке (столбцу).
2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
Проверить линейную зависимость векторов  $a = \{1, 0, 1\}$ ,  $b = \{1, 1, 2\}$ ,  $c = \{2, 1, 2\}$ .
2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
3. Найти предел  $A = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{2x^2 - x - 1}$ .

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль – инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 1

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:  
Невырожденная, обратная матрица. Способы нахождения.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
Привести к каноническому виду уравнение прямой

$$L : \begin{cases} 3x + 5y + z - 2 = 0, \\ x - 4y + 2z + 3 = 0. \end{cases}$$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти предел  $A = \lim_{x \rightarrow a} \left( 2 - \frac{x}{a} \right)^{\operatorname{tg} \frac{\pi x}{2a}}$ .

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль – инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 1

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Ранг матрицы. Определение ранга.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти расстояние  $\rho(A, L)$ , где  $A = \{0, 0\}$ ,  $L: 12x + 4y - 5 = 0$ .

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти предел  $A = \lim_{x \rightarrow \pi/2} \frac{2^{\cos^2 x} - 1}{\ln(\sin x)}$ .

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль – инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 1

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:  
Методы решения систем линейных уравнений.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
Найти расстояние  $\rho(A, L)$   $A = \{1, 2\}$ ,  $L: x = -2y + 5/2$ .

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти предел  $A = \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1 + \cos 3x}{\sin^2 7x}$ .

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль – инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 1

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:  
Линейная независимость векторов, базис в пространстве.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти точку пересечения прямой L с плоскостью P

$$L : \frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{5} = \frac{z-1}{3} ; \quad P : 3x - y + z + 1 = 0.$$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти предел  $A = \lim_{x \rightarrow 0} [1 - \ln(\cos x)] \frac{1}{\operatorname{tg}^2 x}$ .

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль – инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 1

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:  
Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
Найти точку пересечения (если она существует) двух прямых

$$\mathbf{L1} : \begin{cases} x - 3z + 4 = 0, \\ y - z - 2 = 0, \end{cases} \quad \mathbf{L2} : \frac{x + 3}{1} = \frac{y + 1}{2} = \frac{z + 1}{1}.$$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти предел  $A = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 2}{\sin [\ln (x-1)]}$ .

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль – инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 1

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Векторное произведение векторов, свойства и геометрический смысл векторного произведения.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти уравнение плоскости, проходящей через две точки А ( -1, -2, 0 ), В ( 1, 1, 2 ) перпендикулярно плоскости  $P: x + 2y + 2z - 4 = 0$ .

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Определить точки разрыва функции  $y = \frac{1 - x^2}{1 + x^3}$ .

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль – инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 1

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Смешанное произведение, свойства и геометрический смысл смешанного произведения.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти уравнение плоскости, которая проходит через точку  $A(-1, -2, 0)$ ,  $B(1, 1, 2)$  перпендикулярна двум плоскостям  $P_1: 2x + 3z - 1 = 0$ ,  $P_2: x + 2y + z = 0$ .

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти производную функции  $y = x^{7^x}$ .

#### Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль – инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 1

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Прямая на плоскости. Различные виды уравнения прямой, геометрический смысл коэффициентов.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти площадь треугольника с вершинами А (0, 2, -1), В (2, 3, 0), С (3, 4, 4).

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти производную функции  $y = [tg(\cos x^2)]^x$ .

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль – инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 1

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Плоскость. Различные виды уравнения плоскости, геометрический смысл коэффициентов.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Проверить совместность системы и в случае совместности решить ее методом Гаусса

$$\begin{cases} 2x + y + 3z = 7 \\ 2x + 3y + z = 1 \\ 3x + 2y + 1z = 6 \end{cases}$$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти дифференциал функции

$$y = \frac{1}{x} (\ln^3 x + 3\ln^2 x + \ln x + 9).$$

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль – инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 1

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Прямая в пространстве. Различные виды уравнения прямой, геометрический смысл коэффициентов.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти объем пирамиды с вершинами А (0, 0, 0), В (1, 1, 0), С (2, 1, 0), D (0, 0, 6).

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти дифференциал функции

$$y = e^{\arcsin^2(5x+4)}.$$

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль – инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 1

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Предел функции одной переменной. Односторонние пределы. Первый и второй замечательные пределы.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Вычислить  $A = (1 + i)^8 (1 - i\sqrt{3})^{-6}$ .

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Исследовать на экстремум функцию  $y = \frac{2x^2 - 1}{x^4}$ .

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль – инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 1

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Непрерывность функции в точке и на отрезке. Точки разрыва функции, классификация точек разрыва.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} x - y + 3z = 9, \\ 3x - 5y + z = -4, \\ 4x - 7y + z = 5. \end{cases}$$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти асимптоты функции  $y = \frac{x^2}{x^3 + 8}$ .

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль – инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 1

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Приращение аргумента и функции. Производная. Геометрический смысл производной.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 5 & 4 \\ 4 & 2 & 10 & 3 \\ 1 & -1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти точки перегиба функции  $y = x \cdot e^{-x^2}$ .

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль – инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 1

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Кривая, заданная параметрически. Производная функции, заданной параметрически.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти обратную матрицу для матрицы  $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 4 \\ 2 & 3 & -2 \\ 5 & 7 & 3 \end{pmatrix}$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Исследовать на экстремумы функцию  $y = e^x \cdot \sin x$ ,  $x \in [0, 4\pi]$ .

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль – инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 1

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Производная сложной и неявной функции. Производная показательно-степенной функции (вывод формулы).

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Вычислить определитель  $D = \begin{vmatrix} 3 & 2 & 4 & 1 \\ -1 & 1 & 5 & 8 \\ 3 & 2 & -1 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 2 \end{vmatrix}$ .

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти асимптоты функции  $y = 2 / x + \sqrt{x^2 - 1}$ .

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль – инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 1

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Применение производной для нахождения пределов неопределенных выражений (правило Лопиталья).

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти общее решение системы уравнений 
$$\begin{cases} 2x + 3y + 5z = 4, \\ x - y + 4z = 3, \\ 5x + 17z = 5. \end{cases}$$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Исследовать на выпуклость, вогнутость функцию  $y = \sqrt[3]{x+2}$ .

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль – инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 1

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Локальный экстремум, наименьшее и наибольшее значение функции.  
Необходимое и достаточное условие экстремума.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Решить систему и записать ее решение в виде фундаментальной системы

$$\begin{cases} x + 2y + 4z = 0 \\ 5x + 5y + 2z = 0 \\ 4x - y - 2z = 0 \end{cases}$$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

В плоскости  $Oxy$  найти вектор  $\vec{a}$ , перпендикулярный вектору  $\vec{b} = 3\vec{i} - 4\vec{j} + 12\vec{k}$  и имеющий с ним одинаковую длину.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль – инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 1

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:  
Точки перегиба, промежутки выпуклости и вогнутости функции.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
Найти прямоугольные координаты вектора  $\vec{d}$ , если он ортогонален векторам  $\vec{a} = \vec{i} - 2\vec{j} + 3\vec{k}$  и  $\vec{b} = 2\vec{i} + 6\vec{k}$ , а скалярное произведение векторов  $\vec{d}$  и  $\vec{c} = \vec{i} + \vec{j} + 2\vec{k}$  равно  $-1$ .

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти  $AB+AC$ , если  $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 5 & 4 & 2 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ -1 & 3 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$ ,  $C = \begin{pmatrix} 2 & 6 \\ -1 & 2 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}$

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль – инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Понятие функции нескольких переменных, обозначения функции.  
Непрерывность.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти  $\int \frac{\sqrt{x}}{1 + \sqrt[3]{x}} dx$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Решить задачу Коши  $y'' - \frac{y'}{x-1} = x(x-1)$   $y(2) = 1, y'(2) = -1$

### Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль – инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:  
Определение частных производных функции нескольких переменных.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти  $\int x^2 \arctg x dx$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Решить уравнение  $\frac{yy'}{x} + e^y = 0$ ,  $y(1) = 0$

### Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль – инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Функции нескольких переменных. Дифференцирование сложных функций.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Вычислить длину дуги кривой  $y = \frac{2}{5}x^4\sqrt{x} - \frac{2}{3}\sqrt[4]{x^3}$  между точками пересечения с осью  $Ox$ .

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Решить уравнение  $xy' \sin \frac{y}{x} + x = y \sin \frac{y}{x}$

### Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль – инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Производная в данном направлении, градиент функции.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти  $\int x^2 \arctg x dx$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Решить задачу Коши  $y'' + 4y = \sin 2x + 1$   $y(0) = \frac{1}{4}$ ;  $y'(0) = 0$

### Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль – инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Частные производные высших порядков. Теорема о смешанных производных.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Вычислить площадь области, ограниченной графиками функций

$$y = 4 - x^2, \quad y = x^2 - 2x.$$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Решить уравнение  $y'' - 2y' + 2y = e^x \sin x$

### Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль – инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:  
Дифференцирование неявных функций.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти объем тела, образованного вращением вокруг оси  $Oy$ , фигуры, ограниченной графиками функций

$$D: y = (x-1)^2, x = 0, x = 2, y = 0.$$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти решение задачи Коши  $y' = x (e^{-x^2} \cdot \sin x - 2y)$ ,  $y(0) = 1$ .

### Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль – инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:  
Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти интеграл  $\int \frac{dx}{2x^2 - 6x + 18}$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти решение задачи Коши  $2yy' + y^2 \cdot \cos x = \cos x (1 + \sin x)$ ,  $y(0) = 1$ .

### Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль – инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Экстремум функции нескольких переменных, определение, необходимое и достаточное условие.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Вычислить интеграл  $\int \frac{dx}{(1-x^2)^{3/2}}$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Решить уравнение  $xy' = 2(y - \sqrt{xy})$

### Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль – инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:  
Условный экстремум функции.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Вычислить интеграл  $I = \int e^x \sin 2x dx$ .

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Решить уравнение  $xy' - y = x^2 \cos x$

### Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль – инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:  
Первообразная, неопределенный интеграл, таблица интегралов.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Вычислить интеграл  $I = \int \frac{dx}{(x+1)^2(x^2+4)}$ .

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти общий интеграл уравнения  $(2x - y) dy = (x + 2y) dx$ .

### Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль – инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Замена переменной в неопределенном интеграле, таблица интегралов.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти интеграл  $\int x^5 e^{x^2} dx$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Исследовать функцию на экстремум  $z = xy + \frac{50}{x} + \frac{20}{y}$  ( $x > 0$ ,  $y > 0$ ).

### Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль – инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:  
Интегрирование дробно-рациональных функций.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Вычислить интеграл  $I = \int \frac{2x-7}{(x^2-7x+6)^3} dx$ .

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти общее решение уравнения  $y'' + y = 4 \operatorname{ctg} x$ .

### Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль – инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Интегрирование тригонометрических функций, частные случаи (применение тригонометрических формул преобразования произведения в сумму, понижение степени и др.).

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти дифференциал функции  $z = \operatorname{arctg} \frac{x+y}{x-y}$ ,

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти решение уравнения  $y''' - y' = x^2 + x$

### Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль – инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Интегрирование иррациональных функций с помощью тригонометрических подстановок.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

$$z = \frac{x^2 - y}{x^2 + y}, y = 3x + 1 \quad \text{Найти} \quad \frac{dz}{dx}$$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Решить уравнение  $y'' \cdot y - y^{12} = 0$

### Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль – инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Несобственный интеграл с бесконечными пределами интегрирования.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти производную функции  $z = x^2 - xy + y^2$  в точке  $M(1,1)$  в направлении вектора  $\vec{\ell} = 6\vec{i} + 8\vec{j}$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти общее решение системы уравнений 
$$\begin{cases} \dot{x} = 2x + y, \\ \dot{y} = 3x + 4y. \end{cases}$$

### Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль – инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Площади плоских фигур (в прямоугольных координатах, в полярных координатах).

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Вычислить интеграл  $I = \int \frac{x^5}{\sqrt{1-x^{12}}} dx$ .

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Решить систему уравнений  $\begin{cases} y' = 5y - 3z, \\ z' = 3y - z. \end{cases}$

### Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль – инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Длина дуги кривой (в прямоугольных координатах, заданной параметрически, в полярных координатах).

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Вычислить интеграл  $I = \int \sqrt{1 + 4 \sin 5x} \cos 5x dx$ .

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти решение задачи Коши  $y'' = 72 y^3; y(2) = 1, y'(2) = 6$ .

### Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль – инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:  
Объемы тел вращения вокруг координатных осей.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Вычислить площадь области, ограниченной кривыми

$$\rho = 4 \cos \varphi, \quad \rho = 4 \sin \varphi, \quad (\varphi \in [0, \pi/2]).$$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти общий интеграл уравнения  $xy' = 2\sqrt{x^2 + y^2} + y$ .

### Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль – инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Линейные дифференциальные уравнения первого порядка, методы решения.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти производную функции  $z = x^2 - xy + y^2$  в точке  $M(1,1)$  в направлении вектора  $\vec{\ell} = 6\vec{i} + 8\vec{j}$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти общее решение системы уравнений 
$$\begin{cases} \dot{x} = 2x + y, \\ \dot{y} = 3x + 4y. \end{cases}$$

### Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль – инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 2

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод Лагранжа для нахождения общего решения.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти производную функции  $z = x^2 - xy + y^2$  в точке  $M(1,1)$  в направлении вектора  $\vec{\ell} = 6\vec{i} + 8\vec{j}$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти общее решение системы уравнений 
$$\begin{cases} \dot{x} = 2x + y, \\ \dot{y} = 3x + 4y. \end{cases}$$

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»  
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ  
заведующий кафедрой  
Информатики и прикладной математики

(наименование кафедры)

Фомина Е.Е.

(Ф.И.О. зав. кафедрой, подпись)

«17» апреля 2019 г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

зачета

(промежуточной аттестации: экзамен, зачет, курсовая работа или курсовой проект; практики: с указанием вида и типа практики; государственного экзамена)

МАТЕМАТИКА

Наименование дисциплины (для промежуточной аттестации)

направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль) – Инженерное дело в медико-биологической практике

Типы задач – проектно-конструкторский; производственно-технологический

Разработаны в соответствии с:

рабочей программой дисциплины/программой практики/ программой государственной  
итоговой аттестации) рабочей программой дисциплины

утвержденной 10 апреля 2019 г.

Разработчик: Стукалова Н.А.

Тверь 2019

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии  
Профиль – Инженерное дело в медико-биологической практике  
Кафедра «Информатики и прикладной математики»  
Дисциплина «Математика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 1**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
Определение и свойства двойного интеграла. Выражение двойного интеграла через повторный. Теорема о среднем.
2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
Вариант содержит задания разной сложности (20% - высокой сложности, 50% - средней, 30% - низкой). Вероятности ошибок в соответствующих заданиях - 0,6; 0,3; 0,1. Найти вероятность ошибки в выполненного варианта.
3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:  
 $\iint_D x dx dy$ , где D – треугольник с вершинами O(0;0), A(1;1), B(0;1)

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;  
«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии  
Профиль – Инженерное дело в медико-биологической практике  
Кафедра «Информатики и прикладной математики»  
Дисциплина «Математика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 2**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
Замена переменных в двойном интеграле. Применение двойного интеграла в геометрии и механике.
2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
Из 30 билетов 10 студентов по очереди берут билеты (без возвращения). Найти математическое ожидание суммы номеров выбранных билетов.
3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:  
 $\iint_D \sqrt{x^2 - y^2} dx dy$ , где  $D$  – треугольник с вершинами  $O(0;0)$ ,  $A(1;-1)$ ,  $B(1;1)$ .

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;  
«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии  
Профиль – Инженерное дело в медико-биологической практике  
Кафедра «Информатики и прикладной математики»  
Дисциплина «Математика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 3**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
Определение и свойства тройного интеграла. Выражение тройного интеграла через повторный. Теорема о среднем.
2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
В урне имеется 4 шара с номерами от 1 до 4. Вынули два шара. Случайная величина  $X$  - сумма номеров шаров. Найти математическое ожидание случайной величины  $X$ .
3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:  
 $\int_L (x+y)dl$ , где  $L$  – граница треугольника с вершинами  $A(1,0)$ ,  $B(0,1)$ ,  $O(0,0)$ .

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии  
Профиль – Инженерное дело в медико-биологической практике  
Кафедра «Информатики и прикладной математики»  
Дисциплина «Математика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 4**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
Замена переменных в тройном интеграле. Применение тройного интеграла в геометрии и механике.
2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
Плотность совместного распределения случайных величин  $X$  и  $Y$  определяется равенствами  $f(x,y) = R^2 - x^2 - y^2$  в области  $D$  и  $f(x,y) = 0$  вне области. Область  $D$  - круг радиуса  $R$  с центром в точке  $(0,0)$ . Найти радиус  $R$  и коэффициент корреляции величин  $X, Y$ .
3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:  
Вычислить площадь фигуры, ограниченной прямыми  
 $x = y$ ;  $x = 2y$ ;  $x + y = a$ ;  $x + 3y = a$  ( $a > 0$ );

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;  
«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии  
Профиль – Инженерное дело в медико-биологической практике  
Кафедра «Информатики и прикладной математики»  
Дисциплина «Математика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 5**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
Определение и свойства криволинейных интегралов первого рода. Правила вычисления.
2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
В систему массового обслуживания в среднем за 1 час поступает 180 запросов. Найти вероятность того, что за 1 минуту поступит ровно 5 запросов.
3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:  
Вычислить  $\iiint_V xy\sqrt{z}dxdydz$ , где  $V$  – область, ограниченная поверхностями  $z = 0$ ;  $z = y$ ;  $y = x^2$ ;  $y = 1$ .

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;  
«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии  
Профиль – Инженерное дело в медико-биологической практике  
Кафедра «Информатики и прикладной математики»  
Дисциплина «Математика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 6**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
Определение и свойства криволинейных интегралов второго рода. Правила вычисления.
2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
В урне имеется 5 шаров с номерами от 1 до 5. Вынули два шара. Случайная величина  $X$  - сумма номеров шаров. Построить ряд распределения случайной величины  $X$ .
3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:  
Вычислить  $\iiint_V x^3 y^2 z dx dy dz$ , где область  $V$  определяется неравенствами  
 $0 \leq x \leq 1; 0 \leq y \leq x; 0 \leq z \leq xy$ .

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;  
«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии  
Профиль – Инженерное дело в медико-биологической практике  
Кафедра «Информатики и прикладной математики»  
Дисциплина «Математика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 7**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
Ряды. Сумма, частичная сумма и остаток ряда. Сходимость и расходимость ряда.
2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
Точка случайно попадает на окружность радиуса  $R$  (распределение вероятностей предполагается равномерным по длине дуги). Найти распределение вероятностей проекции этой точки на диаметр.
3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:  
Вычислить  $\int_L (x+y)dl$ , где  $L$  – отрезок прямой, соединяющий точки  $A(2,2)$ ,  $B(2,0)$ .

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;  
«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии  
Профиль – Инженерное дело в медико-биологической практике  
Кафедра «Информатики и прикладной математики»  
Дисциплина «Математика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 8**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
Положительные, знакочередующиеся ряды. Условная и абсолютная сходимость.
2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
Имеется 5 ящиков. В первых трех ящиках находится по 2 качественных и 3 бракованных изделия. В последних двух ящиках - по 1 качественному и 1 бракованному изделию. Случайно выбирается ящик и из него извлекается изделие. Найти условную вероятность того, что выбран один из двух последних ящиков, если извлеченное изделие оказалось качественным.
3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:  
Вычислить  $\int_{OA} xdy - ydx$ , где OA – отрезок прямой, соединяющий точки O(0,0), A(1,2).

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;  
«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии  
Профиль – Инженерное дело в медико-биологической практике  
Кафедра «Информатики и прикладной математики»  
Дисциплина «Математика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 9**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
Необходимый признак сходимости числовых рядов. Достаточные признаки сходимости числовых рядов.
2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
Из ящика с изделиями, среди которых 30% дефектных, производится выборка до первого дефектного. Найти математическое ожидание числа  $X$  выбранных изделий.
3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:  
Вычислить  $\oint_L \frac{(x+y)dx - (x-y)dy}{x^2 + y^2}$ , где  $L$  – окружность  $x^2 + y^2 = 1$ ;

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;  
«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии  
Профиль – Инженерное дело в медико-биологической практике  
Кафедра «Информатики и прикладной математики»  
Дисциплина «Математика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 10**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

Признак Лейбница для знакочередующихся рядов.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

Среди 25 экзаменационных билетов 5 "хороших". 3 студента по очереди берут по одному билету. Найти вероятность того, что 3-й студент взял "хороший" билет.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Вычислить  $\int_{OA} xdx - ydy$ , где OA – ломанная линия, соединяющая точки O(0,0), B(1,0), A(1,2).

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии  
Профиль – Инженерное дело в медико-биологической практике  
Кафедра «Информатики и прикладной математики»  
Дисциплина «Математика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 11**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимоть, мажорируемые ряды.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

Найти  $A, B, f(x), P(\alpha < X < \beta)$  и  $M(x)$ , если  $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \\ Ax^2 + B & \text{при } 0 \leq x < 2; \\ 1 & \text{при } x \geq 2 \end{cases} \quad \alpha = 1, \beta = 4$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Вычислить  $\int_L (x^2 - 2xy)dx + (y^2 - 2xy)dy$ , где  $L$  – дуга параболы  $y = x^2, -1 \leq x \leq 1$ ;

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии  
Профиль – Инженерное дело в медико-биологической практике  
Кафедра «Информатики и прикладной математики»  
Дисциплина «Математика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 12**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

Свойства равномерно сходящихся рядов (непрерывность суммы, возможность интегрирования и дифференцирования).

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

Найти  $A$ ,  $B$ ,  $f(x)$ ,  $P(\alpha < X < \beta)$  и  $M(x)$ ,

$$\text{если } F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \\ A \sin \frac{x}{2} & \text{при } 0 \leq x < \frac{\pi}{2}; \quad \alpha = \frac{\pi}{4}, \beta = \frac{3\pi}{4} \\ 1 & \text{при } x \geq \pi \end{cases}$$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Вычислить  $\int_{OA} x dy - y dx$ , где  $OA$  – дуга параболы  $y = x^2$ ,  $O(0,0)$ ,  $A(1,2)$

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии  
Профиль – Инженерное дело в медико-биологической практике  
Кафедра «Информатики и прикладной математики»  
Дисциплина «Математика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 13**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
Степенные ряды. Теорема Абеля. Круг (интервал) и радиус сходимости,  
правила их нахождения.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
Найти  $A, B, f(x), P(\alpha < X < \beta)$  и  $M(x)$ ,

$$\text{если } F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \\ Ax^2 + Bx & \text{при } 0 \leq x < 3; \\ 0 & \text{при } x > 3 \end{cases} \quad \alpha = 1, \beta = 5$$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Исследовать на сходимость функциональный ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^{n^2-n}}{n!}$ .

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии  
Профиль – Инженерное дело в медико-биологической практике  
Кафедра «Информатики и прикладной математики»  
Дисциплина «Математика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 14**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
Свойства степенных рядов. Ряд Тейлора (Маклорена). Приложения степенных рядов.
2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
Вероятность посещения студентом лекций равна 0,6. Найти вероятность того, что из 5 лекций студент посетит не менее 3-х.
3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:  
Исследовать на сходимость числовой ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \sin^2 \frac{1}{n}$ .

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;  
«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии  
Профиль – Инженерное дело в медико-биологической практике  
Кафедра «Информатики и прикладной математики»  
Дисциплина «Математика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 15**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
Ряды Фурье. Тригонометрические ряды. Правила разложения в ряд Фурье.
2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
Студент отвечает на 9 тестовых вопросов. Вероятность правильного ответа 0,6.  
Найти наивероятнейшее число правильных ответов.
3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:  
Исследовать на сходимость числовой ряд  $\frac{1}{2^2} - \frac{4}{5^2} + \frac{7}{8^2} - \frac{10}{11^2} + \dots$

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;  
«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии  
Профиль – Инженерное дело в медико-биологической практике  
Кафедра «Информатики и прикладной математики»  
Дисциплина «Математика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 16**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
Правила разложения в ряд Фурье: четных и нечетных функций, функций с произвольным периодом и непериодических функций. Условия сходимости.
2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
Брошены две игральные кости. Предполагается, что все комбинации выпавших очков равновероятны. Найти условную вероятность выпадения двух четверок, если известно, что сумма выпавших очков делится на четыре.
3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:  
 $\mathbf{F} = (xy - y^2) \cdot \mathbf{i} + x \cdot \mathbf{j}$  при перемещении вдоль линии  $\Gamma: y = 2x^2$   
от точки  $O(0, 0)$  до точки  $P(1, 2)$ .

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;  
«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии  
Профиль – Инженерное дело в медико-биологической практике  
Кафедра «Информатики и прикладной математики»  
Дисциплина «Математика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 17**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
Ряды. Сумма, частичная сумма и остаток ряда. Сходимость и расходимость ряда.
2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
В группе из 15 студентов хорошо знают теорию 8 человек, хорошо решают задачи - 10 человек, хорошо знают теорию и решают задачи - 5 человек. Найти вероятность того, что взятый наугад студент слаб в теории и не умеет решать задачи.
3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:  
Найти массу дуги кривой  
 $\Gamma: y^2 = 4/9 x^3 \ (3 \leq x \leq 8)$  с линейной плотностью  $\rho_m(x, y) = \frac{y}{\sqrt{x}}$ .

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;  
«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии  
Профиль – Инженерное дело в медико-биологической практике  
Кафедра «Информатики и прикладной математики»  
Дисциплина «Математика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 18**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
Степенные ряды. Теорема Абеля. Круг (интервал) и радиус сходимости, правила их нахождения.
2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
В стройотряде 70% первокурсников и 30 % студентов второго курса. Среди первых 10 % девушек, а среди вторых - 5 % девушек. Все девушки по очереди дежурят на кухне. Найти вероятность того, что в случайно выбранный день на кухне дежурит первокурсница.
3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:  
Найти массу пластины  $D$ , ограниченной кривыми  
$$x^2 + y^2 = a^2, x = 0, y = 0 ;$$
если её поверхностная плотность  $\mu(x, y) = \sqrt{x^2 + y^2}$ .

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;  
«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии  
Профиль – Инженерное дело в медико-биологической практике  
Кафедра «Информатики и прикладной математики»  
Дисциплина «Математика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 19**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

Признак Лейбница для знакочередующихся рядов.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

Найти коэффициент  $A$ , математическое ожидание и дисперсию случайной величины  $X$ , если  $X \in [0;2)$ ,  $f(x) = Ax^3$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Найти массу пластины  $D$ , ограниченной кривыми

$$xy = 1, x = 2, y = \sqrt{x};$$

если её поверхностная плотность  $\mu(x,y) = y \cdot \ln x$ .

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии  
Профиль – Инженерное дело в медико-биологической практике  
Кафедра «Информатики и прикладной математики»  
Дисциплина «Математика»  
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 20**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
Приложения криволинейных интегралов.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
Найти коэффициент  $A$ , математическое ожидание и дисперсию случайной  
величины  $X$ , если  $X \in [0;3)$ ,  $f(x) = A \sin \frac{\pi x}{3}$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:  
Изменить порядок интегрирования

$$\int_0^{\frac{1}{2}} dy \int_{1-\sqrt{2}y}^{\sqrt{1-y^2}} f(x, y) dx + \int_{\frac{1}{2}}^1 dy \int_0^{\sqrt{1-y^2}} f(x, y) dx .$$

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Н. А. Стукалова

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Е.Е. Фомина