

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)  
«28» января 2022 г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

ЭКЗАМЕНА

(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 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) Промышленная биотехнология

Типы задач – производственно-технологический

Разработаны в соответствии с:  
рабочей программой дисциплины/программой практики/ программой государственной  
итоговой аттестации) рабочей программы дисциплины  
утвержденной 21 января 2022 г.

Разработчик(и): Пиджакова Л.М.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) – Промышленная биотехнология

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 1

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

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

**Понятие непрерывности функции в точке и на множестве.**

**Классификация точек разрыва.**

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

**Найти длину векторного произведения векторов  $a = \{0; 2; 1\}$  и  $b = \{2; 0; -3\}$ .**

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

**Определить, при каком значении  $C$  плоскости  $3x - 5y + Cz - 3 = 0$  и**

**$x - 3y + 2z + 5 = 0$  будут перпендикулярны.**

**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.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ Л.М. Пиджакова

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

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) – Промышленная биотехнология

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 2-го, 3-го, n-го порядка и их свойства. Разложение определителя по строке (столбцу).**

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

**Составить уравнение плоскости, проходящей через точки  $M_1(2; \bar{-1}; 3)$  и  $M_2(3; 1; 2)$  параллельно вектору  $\vec{a} = \{3; -1; 4\}$ .**

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

**Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x \sin x}{1 - \cos x}$ .**

**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.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ Л.М. Пиджакова

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

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) – Промышленная биотехнология

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 1

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

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

**Векторное произведение векторов, их основные свойства и геометрический смысл. Координатное выражение векторного произведения.**

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

Дана матрица  $B = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 7 \\ 1 & -3 & 2 \end{pmatrix}$ . Найти обратную матрицу и вычислить  $\det B$

.

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

**Дано число  $z = 3 + 3i$ . Найти корни  $\sqrt{z}$ .**

**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.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ Л.М. Пиджакова

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

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) – Промышленная биотехнология

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 1

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

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

**Смешанное произведение трех векторов, их основные свойства и геометрический смысл. Координатное выражение смешанного произведения.**

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

**Найти предел функции  $y = \frac{1 + \sin 2x}{1 - \cos 4x}$ , при  $x \rightarrow \frac{\pi}{4}$ .**

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

**Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} \sin 3\alpha & \cos 3\alpha & 1 \\ \sin 2\alpha & \cos 2\alpha & 1 \\ \sin \alpha & \cos \alpha & 1 \end{vmatrix}$ .**

**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.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ Л.М. Пиджакова

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

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) – Промышленная биотехнология

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 1

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

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

**Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Определения. Вывод одного из канонических уравнений.**

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

**Найти геометрическую интерпретацию области, заданной условием  $|\operatorname{Re} z - 5 \operatorname{Im} z| < 2$ , где  $z = x + iy$  - комплексное число.**

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

**Даны векторы  $\vec{a} = \{3; -1; -2\}$  и  $\vec{b} = \{1; 2; -1\}$ . Найти координаты векторного произведения  $(2\vec{a} + \vec{b}) \times \vec{b}$ .**

**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.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ Л.М. Пиджакова

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

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) – Промышленная биотехнология

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 1

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

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

**Прямая и плоскость в пространстве. Уравнение плоскости и прямой в пространстве. Угол между плоскостями. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью.**

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

**Вычислить предел**  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{4+x} - 2}{3 \arctg(x)}$ .

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

**Дано число**  $z = \sqrt{3} - i$ . **Найти**  $z^{-6}$ .

**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.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ Л.М. Пиджакова

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

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) – Промышленная биотехнология

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 1

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

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

**Простейшие элементарные функции и их основные свойства. Арифметические операции над функциями, имеющими предельное значение. Бесконечно малые и бесконечно большие (в данной точке) функции и принципы их сравнения.**

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

**Составить уравнение плоскости, проходящей через две параллельные прямые  $\frac{x-2}{3} = \frac{y+1}{2} = \frac{z-3}{-2}$ ,  $\frac{x-1}{3} = \frac{y-2}{2} = \frac{z+3}{-2}$ .**

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

**Дано число  $z = \sqrt{3} - i$ . Найти  $z^{-6}$ .**

**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.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ Л.М. Пиджакова

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



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) – Промышленная биотехнология

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 1

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

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

**Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов, его основные свойства, координатное выражение.**

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

**Вычислить предел**  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2 + 2}{x^2 + 1} \right)^{2x^2}$  .

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

**Плоскость проходит через точку  $M_1(6; -10; 1)$  и отсекает на оси абсцисс отрезок  $a = -3$  и на оси аппликат отрезок  $c = 2$ . Составить для этой плоскости уравнение в отрезках.**

**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.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ Л.М. Пиджакова

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

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) – Промышленная биотехнология

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 1

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

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

**Матрицы и действия с ними. Обратная матрица. Решение матричных уравнений с помощью обратной матрицы.**

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

**Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow 1} (7 - 6x)^{\frac{x}{3x-3}}$ .**

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

**Найти все значения  $\sqrt[4]{1}$ .**

**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.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ Л.М. Пиджакова

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

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) – Промышленная биотехнология

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 1

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

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

**Понятие комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая форма записи. Операции над комплексными числами в различных формах записи. Формула Муавра.**

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

**Найти асимптоты кривой  $y = -x + \frac{1}{x^2}$  и построить кривую по точкам**

$$x = \pm \frac{1}{2}, x = \pm 1, x = \pm 2.$$

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

**При каком значении  $n$  прямая  $\frac{x+2}{3} = \frac{y-1}{n} = \frac{z}{1}$  параллельна прямой**

$$\begin{cases} x + y - z = 0, \\ x - y - 5z - 8 = 0 \end{cases}$$

**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.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ Л.М. Пиджакова

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)  
«28» января 2022 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 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) Промышленная биотехнология

Типы задач – производственно-технологический

Разработаны в соответствии с:

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

ДИСЦИПЛИНЫ

утвержденной 21 января 2022

Г. \_\_\_\_\_

Разработчик(и): Пиджакова Л.М.

Тверь, 2022

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) – Промышленная биотехнология

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 2

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 1

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

**Понятие производной функции одной переменной. Таблица производных основных элементарных функций. Правила дифференцирования.**

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

**Изобразить плоскую пластину  $D : x = 0, y = 0, x = 1, y = 2$  и вычислить ее массу, если ее поверхностная плотность  $\mu = 5x + 2y$ .**

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

**Найти неопределенный интеграл  $\int \frac{xdx}{\sqrt{x^4 + x^2 + 1}}$ .**

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

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

Составитель: к.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ Л.М. Пиджакова

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

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) – Промышленная биотехнология

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 2

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 2

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

**Понятие возрастания (убывания) в точке и локального экстремума функции. Достаточное условие возрастания (убывания) и необходимое условие экстремума дифференцируемой в данной точке функции.**

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

**Вычислить**  $\iiint_V y^2 e^{xy/2} dx dy dz$ ,  $V : \begin{cases} x = 0, & y = 2, & y = 2x, \\ z = 0, & z = -1 \end{cases}$ .

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

**Найти площадь фигуры, ограниченной данными линиями, с помощью двойного интеграла**  $y = 3\sqrt{x}$ ,  $y = 3/x$ ,  $x = 9$ .

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

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

Составитель: к.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ Л.М. Пиджакова

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

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) – Промышленная биотехнология

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 2

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 3

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

**Понятие функции многих переменных и ее предельного значения.  
Непрерывность функции n-переменных. Свойства непрерывных функций.**

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

**Найти объем тела, заданного ограничивающими его поверхностями.**

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 5y, & x^2 + y^2 = 8y, \\ z = \sqrt{x^2 + y^2}, & z = 0 \end{cases}.$$

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

**Найти неопределенный интеграл  $\int \frac{2x^4 - 5x^2 - 8x - 8}{x(x+2)(x-2)} dx$ .**

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

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

Составитель: к.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ Л.М. Пиджакова

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

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) – Промышленная биотехнология

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 2

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 4

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

**Частные производные и дифференциалы высших порядков. Теоремы о равенстве смешанных производных. Производная по направлению. Градиент.**

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

**Найти объем тела, заданного ограничивающими его поверхностями.**

$$\begin{cases} x^2 + y^2 + 2x = 0 \\ z = 25/4 - y^2, \quad z = 0 \end{cases}$$

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

**Вычислить**  $\int_0^{\sqrt{2}/2} \frac{x^4 dx}{(1-x^2)^{3/2}}$ .

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

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

Составитель: к.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ Л.М. Пиджакова

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



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) – Промышленная биотехнология

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 2

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 5

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

**Понятие первообразной и неопределенного интеграла функции. Простейшие свойства неопределенного интеграла. Таблица неопределенных интегралов.**

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

**Найти объем тела, заданного ограничивающими его поверхностями.**

$$\begin{cases} x = 17\sqrt{2y}, & x = 2\sqrt{2y}, \\ z = 0, & z + y = 1/2 \end{cases}.$$

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

**Найти частные производные первого порядка для следующей функции**

$$z = \cos(x - \sqrt{xy^3}).$$

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

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

Составитель: к.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ Л.М. Пиджакова

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

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) – Промышленная биотехнология

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 2

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 6

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

**Простейшие методы интегрирования (замена переменной, интегрирование по частям).**

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

**Найти объем тела, заданного ограничивающими его поверхностями.**

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 50, & x = \sqrt{5y}, \\ x = 0, & z = 0, & z = 6y/11. \end{cases}$$

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

**Найти область определения указанных функций и изобразить на**

**плоскости  $ХОУ$   $z = e^{\sqrt{x^2+y^2-1}}$ .**

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

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

Составитель: к.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ Л.М. Пиджакова

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

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) – Промышленная биотехнология

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 2

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 7

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

**Свойства определенного интеграла. Оценки интегралов, формулы среднего значения. Основная формула интегрального исчисления. Формулы замены переменной и интегрирования по частям.**

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

**Найти площадь фигуры, ограниченной данными линиями, с помощью двойного интеграла**

$$y = \frac{3}{x}, \quad y = 4e^x, \quad y = 3, \quad y = 4.$$

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

**Найти область определения указанных функций и изобразить на плоскости  $XOY$   $z = \ln(y^2 - x^2)$ .**

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

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

Составитель: к.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ Л.М. Пиджакова

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

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) – Промышленная биотехнология

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 2

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 8

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

**Понятие длины кривой. Формулы для вычисления длины дуги кривой.  
Площадь криволинейной трапеции и криволинейного сектора.  
Вычисление объема тела в пространстве. Задачи физики.**

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

**Найти частные производные первого порядка для следующей функции**

$$z = \operatorname{ctg} \sqrt{\frac{x}{x-y}}.$$

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

**Найти площадь фигуры, ограниченной данными линиями, с помощью  
двойного интеграла  $x^2 + y^2 = 12$ ,  $x\sqrt{6} = y^2$  ( $x > 0$ ).**

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

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

Составитель: к.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ Л.М. Пиджакова

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

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) – Промышленная биотехнология

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 2

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 9

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

**Порядок интегрирования в двойных интегралах. Замена переменных. Интегрирование в полярных координатах. Нахождение площадей плоских фигур. Нахождение объемов цилиндрических тел. Прикладные задачи механики.**

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

**Найти полный дифференциал указанной функции  $z = \ln(y^2 - x^2 + 3)$ .**

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

**Вычислить определенный интеграл  $\int_0^{\pi/4} \frac{\sin x - \cos x}{(\cos x + \sin x)^5} dx$ .**

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

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

Составитель: к.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ Л.М. Пиджакова

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

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) – Промышленная биотехнология

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 2

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 10

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

**Порядок интегрирования в тройном интеграле. Замена переменных в цилиндрических и сферических координатах. Нахождение произвольных объемов пространственных фигур. Прикладные задачи физики и механики.**

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

**Найти полный дифференциал указанной функции  $z = \arcsin \frac{x+y}{x}$ .**

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

**Вычислить определенный интеграл  $\int_{\sqrt{2}}^{2\sqrt{2}} \frac{\sqrt{x^2-2}}{x^4} dx$ .**

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

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

Составитель: к.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ Л.М. Пиджакова

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)  
«28» января 2022 г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

ЭКЗАМЕНА

(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 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) Промышленная биотехнология

Типы задач – производственно-технологический

Разработаны в соответствии с:

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

ДИСЦИПЛИНЫ

утвержденной

21 января 2022

г.

Разработчик(и): Пиджакова Л.М.

Тверь, 2022

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) – Промышленная биотехнология

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

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

**Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Изоклины. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Дифференциальные уравнения первого порядка. Методы Бернулли и Лагранжа для уравнений первого порядка.**

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

**Один из двух стрелков произвёл выстрел по мишени. Вероятности попадания для каждого стрелка соответственно равны  $p_1 = 0,4$ ,  $p_2 = 0,7$ . Цель поражена. Найти вероятность того, что стрелял второй стрелок.**

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

**Доказать, что ряд сходится и найти сумму ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n+3}{n(n+1)(n+3)}$ .**

### 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.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ Л.М. Пиджакова

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



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) – Промышленная биотехнология

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

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

**Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши, для дифференциальных уравнений высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка.**

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

**Исследовать на сходимость ряд  $\sum_{n=2}^{\infty} \sqrt[3]{n} \left( \frac{n-2}{2n+1} \right)^{3n}$ .**

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

**В урне 2 белых и 3 черных шара. Шары извлекаются из урны без возвращения до появления черного шара. Случайная величина  $X$  – количество извлеченных белых шаров. Найти ряд распределения случайной величины. Вычислить основные числовые характеристики случайной величины.**

**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.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ Л.М. Пиджакова

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

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) – Промышленная биотехнология

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

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

**Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида. Принцип суперпозиции решений.**

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

**Исследовать на сходимость ряд  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{n}{(n^2 - 1) \ln n}$ .**

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

**Имеется пять винтовок, три из которых снабжены оптическим прицелом. Вероятность попадания в цель при выстреле из винтовки с оптическим прицелом, равна 0,95, для винтовки без оптического прицела – 0,7. Найти вероятность того, что цель поражена из винтовки с оптическим прицелом.**

**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.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ Л.М. Пиджакова

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

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) – Промышленная биотехнология

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

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

**Числовые ряды с положительными членами. Критерий сходимости числовых рядов. Необходимый признак сходимости числовых знакоположительных рядов. Достаточные признаки сходимости.**

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

Дан ряд распределения случайной величины  $X$  :

$X$	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>8</b>
$p$	$p_1$	<b>0,1</b>	$p_3$	<b>0,4</b>

Математическое ожидание  $M(X) = 4,9$ . Дополнить ряд распределения. Найти функцию распределения вероятностей, построить её график.

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

Найти частное решение дифференциального уравнения

$$y'' = \frac{y'}{\sqrt{y}}, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 2.$$

**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.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ Л.М. Пиджакова

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

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) – Промышленная биотехнология

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

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

**Теорема Лейбница, ее геометрическая интерпретация. Абсолютная и условная сходимость рядов.**

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

**Решить задачу Коши  $y'' + 2y' + 2y = 2x^2 + 8x + 6$ ,  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = 4$ .**

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

**Дана функция распределения случайной величины  $X$ :**

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0; \\ ax^2, & 0 \leq x \leq 4; \\ 1, & x > 4. \end{cases}$$

**Найти параметр  $a$  и функцию плотности распределения вероятностей. Построить графики функций.**

**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.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ Л.М. Пиджакова

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

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) – Промышленная биотехнология

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

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

**Примеры приложений формулы Тейлора для приближенных вычислений элементарных функций, вычисления пределов, определенных интегралов, приближенных решений обыкновенных дифференциальных уравнений.**

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

**Решить задачу Коши  $y'' - 2y' + 5y = 5x^2 + 6x - 12$ ,  $y(0) = 0$ ,  $y'(0) = 2$ .**

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

**В урне 6 белых шаров и 8 черных. Из урны извлекают шары до появления белого шара (без возвращения). Найти вероятность того, что будет проведено всего два опыта.**

**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.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ Л.М. Пиджакова

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

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) – Промышленная биотехнология

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

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

**Элементарная теория вероятностей. Методы вычисления вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли.**

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

**Решить задачу Коши  $y'' - 4y = 8e^{2x}$ ,  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = -8$ .**

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

**В первой урне 3 черных и 2 белых шаров. Во второй урне 2 черных и 1 белый шар. Из каждой урны наудачу извлекают по два шара и кладут в третью урну, затем из третьей урны извлекается один шар. Найти вероятность того, что извлеченный шар белый.**

**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.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ Л.М. Пиджакова

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

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) – Промышленная биотехнология

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

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

**Дискретные случайные величины. Функция распределения и ее свойства.  
Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины.**

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

**Найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' + y = \operatorname{tg}^2 x$ .**

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

**Исследовать на сходимость ряд  $\sum_{n=3}^{\infty} \frac{2n+1}{(3n^2/2+2)\ln(n/2)}$ .**

### 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.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ Л.М. Пиджакова

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

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) – Промышленная биотехнология

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

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

**Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности случайной величины, их взаимосвязь и свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.**

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

**Исследовать на сходимость ряд  $\sum_{n=2}^{\infty} \sqrt[3]{n} \left( \frac{n-2}{2n+1} \right)^{3n}$ .**

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

**Записать уравнения кривых, обладающих следующим свойством: точка пересечения любой касательной с осью абсцисс имеет абсциссу, вдвое меньшую абсциссы точки касания.**

**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.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ Л.М. Пиджакова

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



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) – Промышленная биотехнология

Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Дисциплина «Математика»

Семестр 3

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

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

**Стандартные законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Нормальное распределение и его свойства.**

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

**Доказать, что ряд сходится и найти сумму ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n+3}{n(n+1)(n+3)}$ .**

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

**Записать уравнение кривой, если известно, что точка пересечения любой касательной к кривой с осью абсцисс одинаково удалена от точки касания и от начала координат.**

**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.ф.-м.н., доцент \_\_\_\_\_ Л.М. Пиджакова

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