



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПС

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)
«ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА»

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки
19.03.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ

Профиль программы
«БИОТЕХНОЛОГИЯ И БИОИНЖЕНЕРИЯ»

ИНСТИТУТ

агроинженерии и пищевых систем

РАЗРАБОТЧИК

кафедра прикладной математики и информационных
технологий

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

1.1 Результаты освоения дисциплины

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными компетенциями

| Код и наименование компетенции | Дисциплина | Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями |
|---|--------------------------|--|
| <p>ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях;</p> <p>ОПК-7: Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы.</p> | <p>Высшая математика</p> | <p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, а также их простейшие приложения в профессиональных дисциплинах; - методы решения математических задач до числового или другого требуемого результата (графика, формулы и т.п.) - основные применения теории вероятностей и математической статистики в прикладных задачах. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики; - ставить цели и формулировать математическую постановку задач, связанных с реализацией профессиональных функций; - прогнозировать возможный результат предлагаемого математического решения, уметь оценивать его значения; - переводить экономические задачи с описательного языка на язык математики; - строить математические модели прикладных задач с оптимальным выбором их решения, анализа и оценки полученных результатов; - оперировать с абстрактными объектами и быть корректными в употреблении математических понятий и символов для выражения количественных и качественных отношений; |

| Код и наименование компетенции | Дисциплина | Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями |
|--------------------------------|------------|---|
| | | <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами анализа и навыками самостоятельного изучения учебной и научной математической литературы - математическими, статистическими и количественными методами решения типовых организационно-управленческих задач; - математической логикой, необходимой для формирования суждений по соответствующим профессиональным проблемам; - способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения. |

1.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов;
- контрольные работы.

К оценочным средствам для промежуточной аттестации в форме экзамена относятся:

- экзаменационные задания по дисциплине, представленные в виде тестовых заданий закрытого и открытого типов.

1.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

| Система оценок | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|---|---|---|
| | 0-40% | 41-60% | 61-80 % | 81-100 % |
| Критерий | «неудовлетворительно» | «удовлетворительно» | «хорошо» | «отлично» |
| | «не зачтено» | «зачтено» | | |
| 1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов | Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между | Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект | Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект | Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект |

| Система оценок Критерий | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|--|--|--|---|
| | 0-40% | 41-60% | 61-80 % | 81-100 % |
| | «неудовлетворительно» | «удовлетворительно» | «хорошо» | «отлично» |
| | «не зачтено» | «зачтено» | | |
| | собой (только некоторые из которых может связывать между собой) | | | |
| 2 Работа с информацией | Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи | Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи | Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи | Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи |
| 3 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта | Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений | В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации | В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные | В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи |
| 4 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач | В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный | В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом | В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы | Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи |

| | | | | |
|----------------|------------------------------|----------------------------|-------------------------|------------------|
| Система оценок | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | 0-40% | 41-60% | 61-80 % | 81-100 % |
| Критерий | «неудовлетворительно» | «удовлетворительно» | «хорошо» | «отлично» |
| | «не зачтено» | «зачтено» | | |
| | алгоритм, допускает ошибки | | предложенного алгоритма | |

1.4 Оценивание тестовых заданий закрытого типа осуществляется по системе зачтено/ не зачтено («зачтено» – 41-100% правильных ответов; «не зачтено» – менее 40 % правильных ответов) или пятибалльной системе (оценка «неудовлетворительно» - менее 40 % правильных ответов; оценка «удовлетворительно» - от 41 до 60 % правильных ответов; оценка «хорошо» - от 61 до 80% правильных ответов; оценка «отлично» - от 81 до 100 % правильных ответов).

Тестовые задания открытого типа оцениваются по системе «зачтено/ не зачтено». Оценивается верность ответа по существу вопроса, при этом не учитывается порядок слов в словосочетании, верность окончаний, падежи.

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Компетенция ОПК-1: СПОСОБЕН ИЗУЧАТЬ, АНАЛИЗИРОВАТЬ, ИСПОЛЬЗОВАТЬ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ И ПРОЦЕССЫ, ОСНОВЫВАЯСЬ НА ЗАКОНАХ И ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ, ФИЗИЧЕСКИХ, ХИМИЧЕСКИХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК И ИХ ВЗАИМОСВЯЗЯХ

Тестовые задания открытого типа:

1. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 2 & -1 \\ 2 & -1 & -2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 2 & -1 \\ 2 & -1 & 0 \end{pmatrix}$.

В матрице $C = A \cdot B$ элемент c_{13} равен: ____

Ответ: -1

2. Определитель $\begin{vmatrix} 1 & 7 & -11 \\ 0 & -4 & 5 \\ 0 & 3 & -5 \end{vmatrix}$ равен: ____

Ответ: 5

3. Для системы линейных уравнений

$$\begin{cases} 3y - x = 2 \\ x + 5y = 4 \end{cases}$$

главный определитель Δ равен: ____

Ответ: -8

4. Для векторов $\vec{a} = \{2, 1, 3\}$ и $\vec{b} = \{-1, 5, 3\}$ модуль разности $|\vec{a} - \vec{b}|$ равен: ____

Ответ: 5

5. Уравнение эллипса с центром в начале координат имеет вид $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$, тогда ее малая полуось равна: ____

Ответ: 3

6. Значение α , при котором прямые $l_1: \frac{x-1}{0} = \frac{y+5}{-4} = \frac{z-7}{6}$ и $l_2: \frac{x+2}{1} = \frac{y}{3} = \frac{z+5}{\alpha}$ ортогональны друг другу, равно: ____

Ответ: 2

7. Векторы $\vec{a} = 4\vec{i} + \lambda\vec{j} + 5\vec{k}$ и $\vec{b} = \lambda\vec{i} + 2\vec{j} - 6\vec{k}$ взаимно перпендикулярны при значении λ : ____

Ответ: 5

8. Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^5 + 4x^4 + 3x^2 + 1}{x^6 + 5x^5 - 4x}$ равен: ____

Ответ: 0

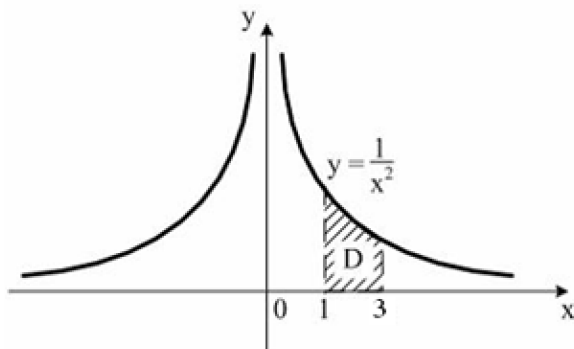
9. Предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{\operatorname{tg} 3x}$ равен: ____

Ответ: 9

10. $F(x)$ – первообразная для функции $f(x) = 9^{x-1} \ln 9$, тогда разность $F(2) - F(1)$ равна: ____

Ответ: 8

11. Площадь криволинейной трапеции **D**



равна: ____

Введите ответ элементарной дробью

Ответ: $\frac{2}{3}$

12. Площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x^2 - 1$, $y = -2x + 7$, равна: _____

Ответ: 36

13. Для ряда $\frac{3}{2} + \frac{3}{4} + \frac{3}{8} + \frac{3}{16} + \dots$ отношение седьмого члена ряда к восьмому члену ряда равно: _____

Ответ: 2

14. Минимальный корень характеристического уравнения для дифференциального уравнения $y'' - 5y' + 6y = 0$ равен: _____

Ответ: 2

Тестовые задания закрытого типа:

15. Для векторов $\vec{a}(a_x; a_y; a_z)$, $\vec{b}(b_x; b_y; b_z)$, $\vec{c}(c_x; c_y; c_z)$ векторно-скалярное (смешанное) произведение $\vec{a} \cdot \vec{b} \times \vec{c}$ вычисляется по формуле:

1.
$$\begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ x_a & y_a & z_a \\ x_b & y_b & z_b \end{vmatrix}$$

2.
$$\begin{vmatrix} b_x & a_x & c_x \\ b_y & a_y & c_y \\ b_z & a_z & c_z \end{vmatrix}$$

3.
$$\sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$$

4.
$$\begin{vmatrix} a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \\ c_x & c_y & c_z \end{vmatrix}$$

16. Три точки $M_1(x_1; y_1; z_1)$, $M_2(x_2; y_2; z_2)$ и $M_3(x_3; y_3; z_3)$ принадлежат плоскости:

1.
$$\begin{vmatrix} x - x_1 & y - y_1 & z - z_1 \\ x_2 - x_1 & y_2 - y_1 & z_2 - z_1 \\ m & n & p \end{vmatrix} = 0$$

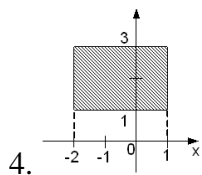
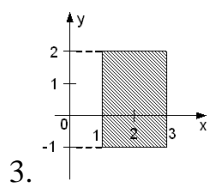
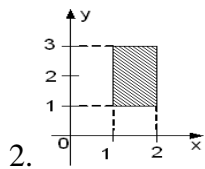
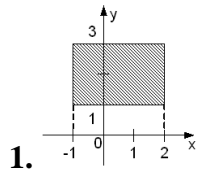
2.
$$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 0$$

3.
$$\begin{vmatrix} x - x_1 & y - y_1 & z - z_1 \\ x_2 - x_1 & y_2 - y_1 & z_2 - z_1 \\ m & n & p \end{vmatrix} = 0$$

4. $Ax + By + Cz = 0$

17. Областью интегрирования повторного интеграла $\int_{-1}^2 dx \int_1^3 f(x, y) dy$ является

прямоугольник:



18. Для функции $\begin{cases} x = 2t + 3t^2, \\ y = t^2 + 2t^3. \end{cases}$ производная $y'(x)$ равна:

1. $y'(x) = 2t$

2. $y'(x) = 2t + 6t^2$

3. $y'(x) = 2 + 6t$

4. $y'(x) = t$

19. Частным решением дифференциального уравнения

$xy' = 2y - x$, удовлетворяющим начальным условиям $y(1) = 3$, является функция:

1. $y = x(x + 2)$

2. $y = x(3x + 1)$

3. $y = x(2x + 1)$

4. $y = x(4x + 1)$

20. Область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{2^n} (x-1)^n$:

1. $(-\infty; \infty)$
2. $x = 1$
3. $[-1; 3]$
4. $(-1; 3)$

21. Двойной интеграл $\iint_D dx dy$, где область ограничена кривыми $y = x^2$ и $y = x$ равен:

1. $\frac{1}{6}$
2. $\frac{1}{2}$
3. $\frac{1}{3}$
4. $\frac{5}{6}$

Компетенция ОПК-7: СПОСОБЕН ПРОВОДИТЬ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИСПЫТАНИЯ ПО ЗАДАННОЙ МЕТОДИКЕ, НАБЛЮДЕНИЯ И ИЗМЕРЕНИЯ, ОБРАБАТЫВАТЬ И ИНТЕРПРЕТИРОВАТЬ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ, ПРИМЕНЯЯ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ, ФИЗИЧЕСКИЕ, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ, ХИМИЧЕСКИЕ, БИОЛОГИЧЕСКИЕ, МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

22. Вероятность невозможного события равна: _____

Ответ: 0

23. Вероятность события равна 0,8, тогда вероятность противоположного события равна: _____

Ответ: 0,2

24. На распродаже 40% и 60% компьютеров от 1 и 2 поставщика соответственно, надежность этих компьютеров соответственно 0,9 и 0,8. Вероятность покупки надежного компьютера равна: _____

Ответ: 0,84

25. Непрерывная случайная величина X , все значения которой принадлежат интервалу $[a, b]$, а ее математическое ожидание $M(X) = (a+b)/2$, имеет _____ распределение.

Введите название распределения

Ответ: равномерное

26. Случайная величина X задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq -1, \\ \frac{3x}{4} + \frac{3}{4} & \text{при } -1 < x \leq \frac{1}{3}, \\ 1 & \text{при } x > \frac{1}{3}. \end{cases}$$

Вероятность того, что в результате испытания X попадет в интервал $(0; \frac{1}{3})$,

равна: _____

Ответ: $\frac{1}{4}$ (0,25)

27. Плотность распределения нормальной случайной величины задана $f(x) = \frac{1}{4\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-162)^2}{32}}$,

тогда математическое ожидание равно: _____

Ответ: 162

28. Для случайной величины X , заданной законом распределения $P(X = m) = \frac{3^m}{m!} e^{-3}$

разность центрального момента второго порядка и начального момента первого порядка

равна: _____

Ответ: 0

29. Центральный момент второго порядка для равномерно распределенной случайной величины X на интервале $[12; 24]$ равен: _____

Ответ: 12

30. Задано статистическое распределение выборки объема $n = \sum_{i=1}^k n_i$:

| | | | | |
|-------|---|---|---|---|
| x_i | 1 | 2 | 3 | 4 |
| n_i | 1 | 2 | 3 | 4 |

Выборочное среднее \bar{x}_B значение равно: _____

Ответ: 3

31. Сумма доверительной вероятности и уровня значимости равна: _____%

Ответ: 100

Тестовые задания закрытого типа:

32. Формула полной вероятности имеет вид:

1. $P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) \cdot P(A/H_i)$
2. $P(A) = C_n^m p^m q^{n-m}$
3. $P(A) = \sum_{i=1}^n P(A_i)$
4. $P(A) = P(A_i) \cdot P(H_i)$

33. Установление соответствия

| Распределение случайной величины | | Формула расчета вероятности $P(X=x_i)$ для n испытаний | |
|----------------------------------|---------------------|--|--|
| 1 | Биномиальное | а | $P(X = x_i) = \frac{C_M^{x_i} \cdot C_{N-M}^{n-x_i}}{C_N^n}$ |
| 2 | Геометрическое | б | $P(X = x_i) = C_n^{x_i} p^{x_i} (1-p)^{n-x_i}$ |
| 3 | Пуассона | в | $P(X = x_i) = (1-p)^{n-x_i} p$ |
| 4 | Гипергеометрическое | г | $P(X = x_i) = \frac{\lambda^{x_i}}{x_i!} e^{-\lambda}$ |

Ответ: 1б, 2в, 3г, 4а

34. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 1; 3; 5; 9; 10. Несмещённая оценка математического ожидания равна:

1. 5
2. **5,6**
3. 6,2
4. 6

35. Теорема умножения вероятностей может быть сформулирована для событий:

1. **зависимых**
2. **независимых**
3. совместных
4. несовместных

36. Пусть X – дискретная случайная величина задана законом распределения вероятностей:

| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| X | -1 | 0 | 1 |
| p | 0,2 | 0,6 | 0,2 |

Тогда дисперсия этой случайной величины:

1. 0
2. **0,4**
3. 0,6
4. 0,006

**3 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ, КУРСОВУЮ РАБОТУ/
КУРСОВОЙ ПРОЕКТ, РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ**

Учебным планом предусмотрено выполнение двух контрольных работ.

Типовые задания для выполнения контрольных работ представлены ниже.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

1. Решить матричные уравнения, если известны матрицы A, B, C, E :

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -2 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 4 & 1 & 1 \\ -1 & 2 & -2 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ -1 & 1 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}, E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix},$$

$$(BE)^2 + CA = 4X^T$$

2. Исследовать совместность системы линейных уравнений и при помощи метода Гаусса найти все ее решения.

$$\begin{cases} 4x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = 1 \\ -x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4 = 3 \\ 3x_1 + 5x_2 + x_3 + 2x_4 = 4 \\ 5x_1 - x_2 - 3x_3 = -2 \end{cases}$$

3. В треугольнике с вершинами $A(1; 2), B(5; 3), C(-1; 1)$ составить уравнения стороны AC и высоты, проведенной из вершины A .

4. Даны координаты вершин пирамиды $A_1(1, 2, 5), A_2(3, 2, 2), A_3(5, 7, -1), A_4(2, 1, 0)$. Найти объём пирамиды.

5. Привести к каноническому виду уравнение кривой второго порядка. Назвать кривую, записать формулы преобразования. Выполнить чертеж.

$$19x^2 + 11y^2 + 6xy + 38x + 6y + 29 = 0.$$

6. Найти пределы:

а) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{4x+1}-3}{x-2}$;

б) $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n+1}{n-1} \right)^{2n+3}$;

в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 7x}{x \sin 7x}$.

7. Найти производные функции:

а) $y = \frac{1+tg^9x}{1-tg^9x}$;

б) $y = \sqrt[3]{x^4 + 5x} - \sqrt[4]{(5x-1)^3}$;

в) $y = x - \ln(3 + e^x + 2\sqrt{e^{2x} + e^x + 1})$;

г) $\begin{cases} x = 3t - \sin 3t, \\ y = \sin^3 t. \end{cases}$

8. Исследовать функции и построить их графики

а) $y = x^3 - 3x^2$;

б) $y = \frac{x}{(x+2)^2}$;

в) $y = x - \ln(x+2)$.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2

1. Найти неопределенные интегралы:

а) $\int \frac{x^2+x-1}{x-1} dx$;

б) $\int 4\cos^3 3x dx$.

2. Найти определенные интегралы:

а) $\int_1^2 x \ln x \, dx$;

б) $\int_4^9 \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x}-1} \, dx$.

3. Исследовать на сходимость несобственный интеграл:

$$\int_1^{+\infty} \frac{1+x}{\sqrt[3]{x^4+x+2}} \, dx.$$

4. Вычислить двойной интеграл

$$\iint_D (2x-y) \, dx \, dy, \quad D - \text{треугольник с вершинами } (1; 0), (0; 1), (1; 2).$$

5. Решить дифференциальные уравнения.

а) $2y'\sqrt{x} = y, \quad y(4) = 1$;

б) $y'' - 3y' = 18x - 10\cos x$.

6. Исследовать ряд на сходимость:

а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{(2n)!}$;

б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n \cdot \ln n \cdot \ln(\ln n)}$;

в) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{\sin n}{n^2}$.

7. Шкаф стоит в темной комнате. На первой полке 12 книг, из них 3 учебника; на второй – 6 книг (4 учебника); на третьей – 8 книг (4 учебника). Некто наугад выбрал полку и с нее наугад взял книгу. Какова вероятность, что она – учебник? Если книга оказалась учебником, то какова вероятность, что она со второй полки?

8. Найдите $MX, DX, \sigma X$, если интегральная функция непрерывной случайной величины X :

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ \frac{1}{64}x^2, & 0 < x \leq 8, \\ 1, & x > 8. \end{cases}$$

4 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Высшая математика» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (профиль «Биотехнология и биоинженерия»).

Преподаватель-разработчик – А.И. Руденко А.И., к.ф.-м.н.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен и.о. заведующего кафедрой прикладной математики и информационных технологий.

И.о. заведующего кафедрой



А.И. Руденко

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании химико-аналитического ресурсного центра (протокол №2 от 27.08.2024 г.).

Директор ХАРЦ



Е.В. Ульрих