



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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

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

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
**35.03.08 ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА**

Профиль программы  
**ИНДУСТРИАЛЬНАЯ АКВАКУЛЬТУРА**

ИНСТИТУТ

рыболовства и аквакультуры

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 решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Высшая математика</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, а также их простейшие приложения в профессиональных дисциплинах;</li> <li>- методы решения математических задач до числового или другого требуемого результата (графика, формулы и т.п.)</li> <li>- основные применения теории вероятностей и математической статистики в экономических приложениях;</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики;</li> <li>- ставить цели и формулировать математическую постановку задач, связанных с реализацией профессиональных функций;</li> <li>- прогнозировать возможный результат предлагаемого математического решения, уметь оценивать его значения;</li> <li>- переводить экономические задачи с описательного языка на язык математики;</li> <li>- строить математические модели прикладных задач с оптимальным выбором их решения, анализа и оценки полученных результатов;</li> <li>- оперировать с абстрактными объектами и быть корректными в употреблении математических понятий и символов для выражения</li> </ul>

Код и наименование компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		количественных и качественных отношений; <u>Владеть:</u> - 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 (для очной и заочной форм обучения).

К оценочным средствам для промежуточной аттестации в форме экзамена в первом и втором семестрах 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 0-40%	3 41-60%	4 61-80 %	5 81-100 %
Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>1 Системность и полнота знаний в отношении</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для	Обладает набором знаний, достаточным для системного	Обладает полнотой знаний и системным

Система оценок	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Критерий	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>изучаемых объектов</b>	не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	системного взгляда на изучаемый объект	взгляда на изучаемый объект	взглядом на изучаемый объект
<b>2 Работа с информацией</b>	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
<b>3 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	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
<b>4 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b>	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках

Система оценок	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	заданным алгоритмом	алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	поставленной задачи

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

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

### 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  $\Delta$  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  $\alpha$ , 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  $\lambda$ : \_\_\_

**Ответ: 5**

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

**Ответ: 0**

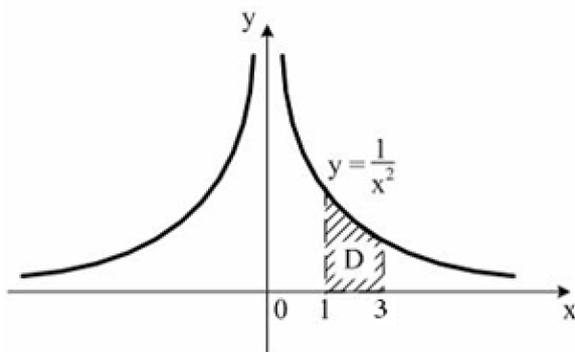
9. Предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{\operatorname{tg} 3x}$  равен: \_\_\_

**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**

15. Вероятность невозможного события равна: \_\_\_\_\_

**Ответ: 0**

16. Вероятность события равна 0,8, тогда вероятность противоположного события равна: \_\_\_\_\_

**Ответ: 0,2**

17. 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**

18. 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: \_\_\_\_\_

*Введите ответ элементарной дробью*

**Ответ:  $\frac{1}{4}$**

19. 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**

20. 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**

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

**Ответ: 12**

22. 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**

23. Сумма доверительной вероятности и уровня значимости равна:

**Ответ: 1**

**Тестовые задания закрытого типа:**

24. 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:

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

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

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

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

25. 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:

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

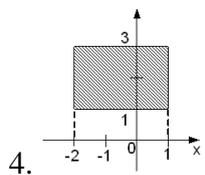
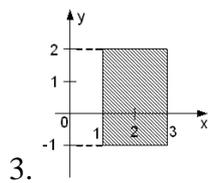
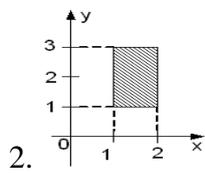
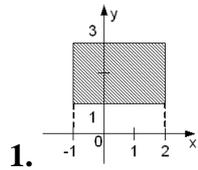
$$2. \frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 0$$

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.  $Ax + By + Cz = 0$

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

прямоугольник:



27. 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.  $y'(x) = t$

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

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

**29.** Формула полной вероятности имеет вид:

$$1. P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) \cdot P(A/H_i)$$

$$2. P(A) = C_n^m p^m q^{n-m}$$

$$3. P(A) = \sum_{i=1}^n P(A_i)$$

$$4. P(A) = P(A_i) \cdot P(H_i)$$

**30.** Формула Бернулли имеет вид:

$$1. P_n(k) = \frac{1}{\sqrt{npq}} \varphi(k), \quad q = 1 - p$$

$$2. P_n(k) = \frac{(np)^k}{k!} e^{-np}$$

$$3. P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k}, \quad q = 1 - p$$

$$4. P_n(k) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \Phi\left(\frac{k-np}{\sqrt{npq}}\right), \quad q = 1 - p$$

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

Учебным планом предусмотрено выполнение двух контрольных работ (для очной и заочной форм обучения).

#### Контрольная работа №1

1. Даны векторы  $a (a_1; a_2; a_3)$ ,  $b (b_1; b_2; b_3)$ ,  $c (c_1; c_2; c_3)$  и  $d (d_1; d_2; d_3)$  в некотором базисе. Показать, что векторы  $a, b, c$  образуют базис, и найти координаты вектора  $d$  в этом базисе.

$a (1;2;3)$ ,  $b (-1;3;2)$ ,  $c(7;-3;5)$ ,  $d (6;10;17)$ .

2. Даны координаты вершин пирамиды  $A_1A_2A_3A_4$ . Найти 1) длину ребра  $A_1A_2$ ; 2) угол между ребром  $A_1A_2$  и  $A_1A_4$ ; 3) угол между ребрами  $A_1A_4$  и гранью  $A_1A_2A_3$ ; 4) площадь грани  $A_1A_2A_3$ ; 5) объем пирамиды; 6) уравнение прямой  $A_1A_2$ ; 7) уравнение плоскости  $A_1A_2A_3$ ; 8) уравнение высоты, опущенной из вершины  $A_4$  на грань  $A_1A_2A_3$ . Сделать чертеж.

$A_1 (4;2;5)$ ,  $A_2 (0;7;2)$ ,  $A_3 (0;2;7)$ ,  $A_4 (1;5;0)$ .

3. Дана система линейных уравнений:

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 = b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 = b_2, \\ a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 = b_3. \end{cases}$$

Доказать ее совместность и решить двумя способами: 1) методом Гаусса; 2) средствами матричного исчисления; 3) при помощи определителей.

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 5, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1, \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 11. \end{cases}$$

4. Найти пределы функций, не пользуясь правилом Лопиталья.

41. а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1-2x}{3x-2}$ ;

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

в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos x}{5x^2}$ ;

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

5. Найти производные  $\frac{dy}{dx}$  данных функций.

а)  $y = 2\sqrt{4x+3} - \frac{3}{\sqrt{x^3+x+1}}$ ;

б)  $y = (e^{\cos x} + 3)^2$ ;

в)  $y = 1n \sin(2x + 5)$ ;

г)  $y = x^{x^x}$ ;

д)  $tg(y/x) = 5x$ .

**Контрольная работа №2**

1. Найти неопределенные интегралы. В двух первых примерах а) и б) проверить результаты дифференцированием.

$$\begin{array}{ll} \text{а) } \int e^{\sin^2 x} \sin 2x dx; & \text{б) } \int \operatorname{arctg} \sqrt{x} dx; \\ \text{в) } \int \frac{dx}{x^3+8}; & \text{г) } \int \frac{dx}{1+\sqrt[3]{x+1}}. \end{array}$$

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной параболой  $y = 3x^2 + 1$  и прямой  $y = 3x + 7$ .

3. В задачах даны дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Найти частное решение, удовлетворяющее указанным начальным условиям.

$$y'' - e^y y' = 0, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 1.$$

4. Найти частное решение дифференциального уравнения:

$$y'' + 4y' - 12y = 8 \sin 2x; \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 0.$$

5. Студент знает 45 из 60 вопросов программы. Каждый экзаменационный билет содержит три вопроса. Найти вероятность того, что: а) студент знает все три вопроса; б) только два вопроса; в) только один вопрос экзаменационного билета.

6. Задан закон распределения случайной величины  $X$  – размер деталей, выпускаемых заводом (в первой строке таблицы даны возможные значения измеренной детали, а во второй строке указаны вероятности  $p$  этих возможных значений).

Найти: 1) математическое ожидание  $M(X)$ ; 2) дисперсию  $D(X)$ ; 3) среднее квадратическое отклонение  $\sigma$ .

X	23	25	28	29
P	0.3	0.2	0.4	0.1

7. Найти доверительный интеграл для оценки математического ожидания  $a$  нормального распределения с надежностью 0,95 зная выборочную среднюю  $\bar{x}$ , объем выборки  $n$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma$ .

$$\bar{x} = 75,17, \quad n = 36, \quad \sigma = 6.$$

**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 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура (профиль Индустриальная аквакультура).

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

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 заведующим кафедрой водных биоресурсов и аквакультуры.

и.о. заведующего кафедрой



О.А. Новожилов

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен методической комиссией института рыболовства и аквакультуры (протокол № 6 от 28.08.2024 г).

Председатель методической комиссии



Е.Е. Львова