



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
05.03.06 «ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»

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 применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования</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 экономических приложениях; <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

Код и наименование компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
		количественных и качественных отношений; <i>Владеть:</i> - 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 формы 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	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-	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект

Система оценок	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Критерий	«не зачтено»	«зачтено»		
	корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	взгляда на изучаемый объект	изучаемый объект	
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	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом,	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»		
	освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки		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 применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования.

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

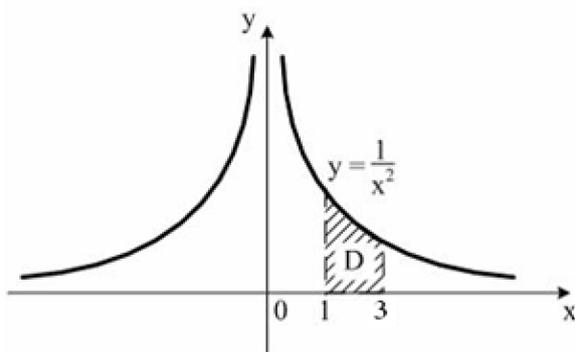
9. Предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{\lg 3x}$ равен: _____

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

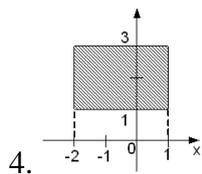
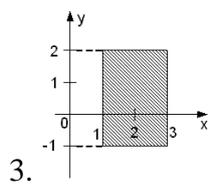
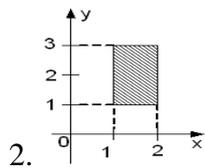
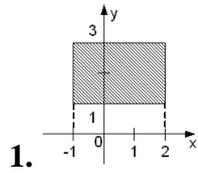
2.
$$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 0$$

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 формы обучения).

ОЧНАЯ ФОРМА

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 объем 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) $y = \frac{1+\operatorname{tg} 9x}{1-\operatorname{tg} 9x}$;

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) $y = x^3 - 3x^2$;

$$\text{б) } y = \frac{x}{(x+2)^2};$$

$$\text{в) } y = x - \ln(x + 2).$$

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2

1. Найти неопределенные интегралы:

$$\text{а) } \int \frac{x^2+x-1}{x-1} dx;$$

$$\text{б) } \int 4\cos^3 3x dx.$$

2. Найти определенные интегралы:

$$\text{а) } \int_1^2 x \ln x dx;$$

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

3. Исследовать на сходимость несобственный интеграл:

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

4. Вычислить двойной интеграл

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

5. Решить дифференциальные уравнения.

$$\text{а) } 2y'\sqrt{x} = y, y(4) = 1;$$

$$\text{б) } y'' - 3y' = 18x - 10\cos x.$$

6. Исследовать ряд на сходимость:

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

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

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

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 , σX , 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 05.03.06 Экология и природопользование.

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