



Федеральное агентство по рыболовству
БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
Калининградский морской рыбопромышленный колледж

Утверждаю
Заместитель начальника колледжа
по учебно-методической работе
А.И.Колесниченко

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе дисциплины)

ОП.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

основной профессиональной образовательной программы среднего
профессионального образования по специальности

09.02.06 Сетевое и системное администрирование

МО-09 02 06-ОП.01.ФОС

РАЗРАБОТЧИК
ЗАВЕДУЮЩИЙ ОТДЕЛЕНИЕМ

Богатырева Т.Н.
Судьбина Н.А.

ГОД РАЗРАБОТКИ

2025

МО-09 02 06-ОП.01.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ	С.2/23

Содержание

1 Паспорт фонда оценочных средств	3
1.1 Область применения фонда оценочных средств.....	3
1.2 Результаты освоения дисциплины.....	3
2 Перечень оценочных средств и критерии оценивания	3
3 Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации	6
4 Сведения о фонде оценочных средств и его согласование.....	20

МО-09 02 06-ОП.01.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ	С.3/23

1 Паспорт фонда оценочных средств

1.1 Область применения фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения дисциплины ОП.01 Элементы высшей математики.

1.2 Результаты освоения дисциплины

В результате контроля и оценки по дисциплине осуществляется комплексная проверка частичного освоения следующих профессиональных компетенций согласно учебному плану:

2 Перечень оценочных средств и критерии оценивания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
ОК 02	анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию выделять наиболее значимое в перечне информации

МО-09 02 06-ОП.01.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ	С.4/23

		оценивать практическую значимость результатов поиска оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач
--	--	---

2.1 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- Типичные задания для практических занятий.

2.2 К оценочным средствам для промежуточной аттестации относятся:

- перечень вопросов для дифференциального зачета.

2.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины

Критерии оценивания теоретических знаний:

«Отлично» - ставится, если обучающийся:

- точно формулирует ответы на поставленные в задании вопросы;
- дает правильные формулировки понятий и терминов по изученной дисциплине;
- демонстрирует понимание материала, что выражается в умении обосновать свой ответ;
- свободно обобщает и дифференцирует признаки и понятия;
- правильно отвечает на дополнительные вопросы;
- свободно владеет речью (демонстрирует связанность и последовательность в изложении) и т.п.

«Хорошо» - ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «отлично», но допускает единичные ошибки, которые сам же исправляет после замечания преподавателя.

«Удовлетворительно» - ставится, если обучающийся демонстрирует знание и понимание основных положений данной темы, но:

- неточно и неуверенно воспроизводит ответы на поставленные в задании вопросы;

МО-09 02 06-ОП.01.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ	С.5/23

- б) дает неточные формулировки понятий и терминов;
- в) затрудняется обосновать свой ответ;
- г) затрудняется обобщить или дифференцировать признаки и понятия;
- д) затрудняется при ответах на дополнительные вопросы;
- е) излагает материал недостаточно связанно и последовательно с частыми заминками и перерывами и т.п.

«Неудовлетворительно» - ставится, если обучающийся демонстрирует незнание или непонимание большей части соответствующего раздела.

Критерии оценивания практических умений:

«Отлично» ставится, если обучающийся:

- а) умеет подтвердить на примерах свое умение по выполнению полученного практического задания;
- б) умеет аргументировать свои действия при выполнении практического задания;
- в) целесообразно использует теоретический материал для выполнения задания;
- г) правильно использует необходимые приемы, методы, инструменты и другие ресурсы;
- д) демонстрирует умение действовать в стандартных и нестандартных профессиональных ситуациях;
- е) грамотное составление документов, относящихся к профессиональной деятельности и т.п.

«Хорошо» - ставится, если обучающийся демонстрирует практические умения, удовлетворяющие тем же требованиям, что и для отметки «отлично», но допускает единичные негрубые ошибки, которые сам же исправляет после замечания преподавателя.

«Удовлетворительно» - ставится, если обучающийся обнаруживает практические умения, но:

- а) затрудняется привести примеры, подтверждающие его умения, использованные в процессе выполнения практического задания;
- б) непоследовательно аргументирует свои действия, предпринятые им в процессе выполнения практического задания; аргументы, объясняющие его действия, предпринятые им в процессе выполнения практического задания;

МО-09 02 06-ОП.01.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ	С.6/23

в) нецелесообразно использует теоретический материал для составления плана выполнения практического задания;

г) излагает материал недостаточно связано и с последовательно с частыми заминками и перерывами;

д) испытывает затруднения в действиях при нестандартных профессиональных ситуациях и т.п.

«Неудовлетворительно» - ставится, если обучающийся допускает грубые нарушения алгоритма действия или ошибки, влекущие за собой возникновение отрицательных последствий для оборудования, окружающей среды и экипажа судна, или (и) отсутствие умения действовать в стандартных профессиональных ситуациях, или(и) демонстрирует незнание или непонимание большей части соответствующего раздела.

Критерии оценивания по дисциплине в форме тестирования:

«Отлично» - 81-100 % правильных ответов;

«Хорошо» - 61-80 % правильных ответов;

«Удовлетворительно» - 41-60% правильных ответов;

«Неудовлетворительно» - 0-40% правильных ответов.

3 Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Контрольные вопросы к практическим занятиям

Практическая работа

Вычисление пределов

$$\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{3x^2 - 7x + 2}{3x + 11x - 4} \cdot \frac{4x^3 - x^2}{3}$$

$$2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 1}{x^3}$$

$$3. \lim_{x \rightarrow 5} \frac{5 - x}{3 - \sqrt{2x - 1}} \quad \begin{matrix} x \\ \rightarrow \\ \infty \end{matrix}$$

$$4. \lim($$

Документ управляется программными средствами 1С: Колледж
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж

МО-09 02 06-ОП.01.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ	С.7/23

$$\sqrt{x^2 + 4x} - x)$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin 3x}$$

$$6. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{2x}\right)^x$$

$$7. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos 3x}{2x^2}$$

$$8. \lim_{x \rightarrow 0} (1 + 4x)^{\frac{1}{x^2}}$$

Практическая работа

Вычисление производных

1. Вычислить производную сложной функции и $y = \sqrt{x^3 - 4}$.
2. Вычислить производную в точке $x_0 = -1$ если $y = \frac{2x^2 - 3x + 4}{5 - x^2}$.
3. Найдите производную функции $y = \frac{x}{6} - 0,5x^2 - 3x + 2$. Вычислите ее значение при $x = -2, 4$.
4. Дана функция $y = (2x - 3)^{\sqrt{x}}$. Найдите $y'(4) + y(4)$.
5. Найдите $y'(0)$, если $3e^x - \cos x$
 $y = \frac{\quad}{x - 5}$.

МО-09 02 06-ОП.01.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ	С.8/23

6. Найти производную сложной функции $y = (\ln(x^2 + 1) - 6\cos^5 x)^7$ в точке $x = 0$

Практическая работа

Производная и её приложения

1. Закон движения задан уравнением

$S = 4t^3 + \frac{6}{t} + t + 1$ (м). Вычислить ускорение в момент времени 2 секунды.

3. Составить уравнение касательной в точке $x_0 = 2$, если $y = \sqrt{3 + 3x}$.

$$y = 3 + 2x^2 - 4x^3;$$

$$y = \frac{x^2+2}{x}.$$

$$y = \frac{1}{3}x^3 - \frac{5}{2}x^2 + 6x$$

3. Исследовать функции с помощью первой и второй производных:

$$y = -\frac{1}{3}x^3 + x^2 - 1$$

$$y = \frac{1}{3}x^3 + 2x^2 - \frac{1}{3}$$

$$y = x^3 - 6x^2 + 9x - 3$$

4. Составить уравнение касательной и нормали:

а) $y = \frac{6-x}{x+5}$ в точке $A(-4; 10);$

б) $y = \sqrt{5-4x}$ в точке $x_0 = -1.$

5. Найти угол наклона касательной проведенной к параболу $y = 3 + 2x - 4x^2$ в точке $x_0 = 2$.

6. Закон движения задан уравнением

$S = 4t^3 + \frac{6}{t} + t + 1$ (м). Вычислить скорость и ускорение в момент времени 3 секунды. 7 Тело массой $m = 12\text{кг}$ движется прямолинейно по закону $S = \ln(5t + 4)$. Найти кинетическую энергию тела через 3 секунды после начала движения.

Практическая работа

Вычисление неопределенного интеграла основными методами

$$\int (8x^3 - 15x^2 + 7x - 9) dx$$

$$2) \int \frac{2x^3 + 3x\sqrt{x} - 4x}{x^2} dx$$

$$3) \int (x^4 - 3)^3 \cdot x^3 dx$$

Документ управляется программными средствами 1С: Колледж
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж

МО-09 02 06-ОП.01.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ	С.9/23

$$4) \int \sqrt{e^x + 5} \cdot e^x dx$$

$$5) \int (10 - 2x) \cdot \cos x dx$$

$$\int x^3 \cdot \ln x dx$$

Практическая работа

Вычисление определенных интегралов, приложения определенного интеграла

2

$$1) \int_1^3 (4x^3 - 6x^2 + 2x + 1) dx$$

$$2) \int 3x + 4$$

3) Вычислить площадь фигуры ограниченной линиями
 $y = x^2 - x - 2, y = 0$.

4) Скорость задана уравнением $v = 6t^2 + 4t + 5$ (м/с). Вычислить путь, пройденный точкой за четыре секунды и за вторую секунду.

5) Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями
 $y = x^2 - x - 2, y = 0$.

6) Вычислить объем тела, полученного вращением вокруг оси ОХ фигуры, ограниченной линиями:
 $y = 2x + 3,$

$$x = 1, x = 2, y = 0.$$

7) Скорость задана уравнением $v = 24t - 6t^2$ (м). Вычислить путь пройденный точкой: а) за три секунды; б) за вторую секунду; в) от начала движения до остановки.

8) Вычислить работу, совершаемую при сжатии пружины на 0,03м, если для сжатия ее на 0,02м была затрачена работа 30Дж

Практическая работа

Частные производные

1. Найти область определения функции. Изобразить решение на координатной плоскости.

$$z = \sqrt{2 + x - y} \cdot \ln(1 + x)$$

*Документ управляется программными средствами 1С: Колледж
 Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж*

МО-09 02 06-ОП.01.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ	С.10/23

2. Вычислить предел.

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{\sqrt{xy+1} - 1}{2xy}$$

3. Вычислить частные производные первого и второго порядка.

$$z = 6xy^3 - 5y^2x^4 + 3xy - 4y + x$$

4. Найдите полный дифференциал функции двух переменных при заданных условиях. $z = x^5y^4 - 3xy + 6x$, если

$$x = 2, y = -3, dx = \frac{1}{4}, dy = -1$$

5. Исследовать функцию двух переменных на экстремум.

$$z = x^3 - 2y^2 - 3x + 6y + 1$$

Практическая работа

Вычисление двойных интегралов

- 1)
- 2) $\iint_D (4y^2 - xy) dx dy$
 $y = 0, y_1 = x, y_2 = 4x - 1$
- 3) $\iint_D x dx dy$
 $y = 0, x = 1, y = 2 - x, y = x^2$
- 4) D:
- D:

Практическая работа

Определение сходимости рядов

1) Записать пять первых членов ряда, если

$$u_n = \frac{(-1)^{n+1}}{2n-1}$$

2) Записать последовательность частичных сумм ряда, если

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{4n^2 - 1}$$

3) Доказать расходимость ряда, пользуясь достаточным признаком расходимости

$$\frac{1}{9} + \frac{4}{13} + \frac{9}{17} + \dots + \frac{n^2}{4n+5} + \dots$$

4) Исследовать ряд на сходимость с помощью признака Даламбера

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n \cdot n^2}{5^n}$$

5) Исследовать на сходимость знакочередующийся ряд пользуясь признаком

$$u_n = \frac{(-1)^{n-1}}{n^2 + 1}$$

Документ управляется программными средствами 1С: Колледж
 Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж

МО-09 02 06-ОП.01.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ	С.11/23

Лейбница

Практическая работа

Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка

1) Найти общее решение ДУ с разделенными переменными $2ydy = 6x^3dx$.

2) Найти общее решение ДУ с разделяющимися переменными

$$3\sqrt{x}dy = y^2dx.$$

3) Найти частное решение ДУ

$$y' = 12x^2 - 7x + 3, \text{ если } y(-1) = 2.$$

4) Найти общее решение ЛОДУ с постоянными коэффициентами $30y = 0$

5) Найти частное решение ДУ $y = 1, y' = 2$ при $x = -1$.

1) Найти общее решение ДУ

6) Найти частное решение ДУ, если

7) Найти общее решение ЛОДУ с постоянными коэффициентами.

8) Найти частное решение ЛОДУ

$$y'' - 8y' + 16y = 0, \text{ если } y = 1, y' = 2$$

при $x = 0$.

$$y'' = 8x + 10$$

$$x \cdot y' - 4xy + 2 = 0$$

$$y'' = 2x - 3 \quad y = -1, y' = 3 \text{ при } x = -2$$

$$y'' - y' - 30y = 0$$

Практическая работа

Операции над матрицами

1. Для матриц A и B найти: $(A+B)^T$; $(A-B)^T$; $2B-3A$; $A \cdot B + B \cdot A$;

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 1 \\ -2 & -3 & 2 \end{pmatrix} \text{ и } B = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 6 & 3 & -1 \end{pmatrix}$$

$$1 \quad 5 \quad 8 \quad \begin{pmatrix} 8 & -4 & 1 \end{pmatrix}$$

2. Найти $|A \cdot B|$

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 1 \\ -2 & -3 & 2 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 6 & 3 & -1 \end{pmatrix}$$

$$1 \quad 5 \quad 8 \quad \begin{pmatrix} 8 & -4 & 1 \end{pmatrix}$$

Документ управляется программными средствами 1С: Колледж
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж

МО-09 02 06-ОП.01.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ	С.12/23

3. Доказать, являются ли матрицы обратными по отношению друг к другу

$$\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 1 \end{pmatrix} \text{ и } \frac{1}{5} \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$$

4. Для матрицы A найти обратную и проверить, что $A^{-1} \cdot A = E$.

$$\begin{pmatrix} 8 & 3-2 \end{pmatrix}$$

$$A = \begin{vmatrix} -1 & -5 & 3 \\ 2 & 1 & 1 \end{vmatrix}$$

Практическая работа

Решение СЛУ разными методами

1. Решить систему методом Крамера

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 2x_3 = -5 \\ 2x_1 + 2x_2 - x_3 = 7 \\ -2x_1 - x_2 + 2x_3 = -6 \end{cases}$$

2. Решить систему методом Гаусса

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 - x_4 = 5 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = -1 \\ -x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 = -5 \\ x_1 - 2x_2 + 2x_3 - x_4 = 8 \end{cases}$$

3. Решение СЛУ

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

методом а) $\begin{cases} 10x + y + 4z = 1 \\ x - 2y - 7z = -3 \\ 2x + y + 5z = 0 \end{cases}$

б) Практическая работа

Действия с векторами

1) Найти $\overline{AB}$, если $A(-2; 5; 6)$ и $B(1; 0; -3)$.

2) Дано: $\vec{a} = \{-4; 2; -6\}$, $\vec{b} = \{7; 1; 0\}$, $\vec{c} = \{1; -1; 2\}$. Найти $3\vec{a} - 2\vec{b} + 4\vec{c}$.

3) Найти направляющие косинусы вектора $\overline{M_1M_2}$, если $M_1(0; 3; 1)$ и $M_2(4; 1; -2)$.

4) Найти координаты середин ΔABC , если $A(5; 2; 1)$, $B(4; 5; 4)$, $C(3; -2; -1)$.

5) Дано: $\vec{a} = \{9; 7; -4\}$, $\vec{b} = \{-5; 1; 6\}$. Найти $\vec{a} \cdot \vec{b}$ и $\angle \varphi$.

6) Дано: $\vec{a} = \{-1; -2; 5\}$, $\vec{b} = \{3; 4; 0\}$. Найти $2\vec{a}^2 - 4\vec{a} \cdot \vec{b} + 5\vec{b}^2$.

7) $A(-3; 1; -1)$, $B(2; -4; 1)$. Найти длину отрезка AB.

8) $\vec{a} = \vec{i} - 3\vec{j} + \vec{k}$, $\vec{b} = -2\vec{i} + \vec{k}$. Найти координаты вектора $\vec{a} - \vec{b}$.

9) $A(0; -1; 2)$, $B(-1; 4; 3)$, $C(-2; 1; 0)$, $D(-1; 0; 3)$. Найти координаты вектора $\vec{m} = \overline{BA} + \overline{CD}$.

10) $\vec{a} = (1; -1; 1)$, $\vec{b} = (2; 1; -3)$, $\vec{n} = 2\vec{a} - 3\vec{b}$. Найти длину вектора $\vec{n}$.

11) $\vec{a} = 3\vec{i} - 4\vec{j}$, $\vec{b} = 2\vec{i} + \vec{j} + 3\vec{k}$. Найти $|\vec{d}|$.

12) $\vec{a} = (3; 4; -1)$, $\vec{b} = (5; -3; 3)$. Проверить перпендикулярность векторов.

$|\vec{a}| = 4$, $|\vec{b}| = 3$, $\angle(\vec{a}, \vec{b}) = 45^\circ$.
Документ управляется программными средствами 1С: Колледж
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж

МО-09 02 06-ОП.01.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ	С.13/23

- 13) Найти скалярное произведение векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$.
 $\vec{a} = 2\vec{i} - 2\vec{j} + 4\vec{k}$, $\vec{b} = 3\vec{j} - 4\vec{k} - \vec{i}$.
Найти $\vec{a} \cdot \vec{b}$.
- 14) Найти угол между векторами $\vec{a} = (-4; 2; 6)$, $\vec{b} = (1; 3; -7)$.
 $\angle(\vec{a}, \vec{b})$
- 15) При каких значениях x и y вектора $\vec{a} = (-y; 2; 7)$ и $\vec{b} = (6; 5; x)$ будут коллинеарными?
- 16) Даны координаты вершин треугольника ABC: $A(-1; 2; 3)$, $B(2; -1; 0)$, $C(-4; 2; -3)$.
Найти периметр треугольника ABC, угол $\angle C$ и длину медианы AM.

Практическая работа

Уравнение прямой на плоскости

- Составить и построить уравнение прямой, проходящей через точку $M_0(1; 1)$ и перпендикулярной вектору $\vec{n} = (-3; 2)$.
- Составить уравнение прямой, проходящей через точку $M_0(-2; 3)$ и перпендикулярной вектору $\vec{AB}$, если $A(-5; 2)$ и $B(1; 4)$.
- Преобразовать заданное уравнение прямой к уравнению прямой в отрезках:
 $2x + 3y + 6 = 0$.
- Составить и построить уравнение прямой в отрезках, если она пересекает оси координат в точках $A(3; 0)$ и $B(0; -4)$.
- Составить и построить уравнение прямой, проходящей через начало координат, если её угловой коэффициент $k = 4$.
- Найти угол наклона к оси Oх прямой
 $3x + 5y + 20 = 0$.
- Составить и построить уравнение прямой, проходящей через точку $A(1; -5)$ и имеющей угловой коэффициент $k = 3$.
- Составить уравнение прямой, проходящей через точку $(3; 2)$ и образующей с осью Oх угол 45° .
- Составить и построить уравнение прямой, проходящей через точки $A(3; -2)$ и $B(4; -1)$.

Практическая работа

Кривые второго порядка

- Составить общее уравнение окружности с центром в точке $O(-2; 2)$ и радиусом $R = 3$. Построить окружность.
- Найти координаты центра и радиус окружности, если $x^2 + 2x + y^2 - 35 = 0$
- Найти координаты фокусов и эксцентриситет эллипса, если $16x^2 + 25y^2 - 400 = 0$
- Найти центр, оси, вершины, фокусы, эксцентриситет и асимптоты гиперболы, если её уравнение $16x^2 - 9y^2 - 64x - 54y - 161 = 0$.
- Найти вершину, фокус, ось и директрису параболы, если её уравнение $y^2 + 2y + 4x - 11 = 0$.

МО-09 02 06-ОП.01.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ	С.14/23

2

$$3) \int_1^3 (4x^3 - 6x^2 + 2x + 1) dx$$

2

$$4) \int 3x + 4$$

5) Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями
 $y = x^2 - x - 2, y = 0$.

6) Скорость задана уравнением $v = 6t^2 + 4t + 5$ (м/с). Вычислить путь, пройденный точкой за четыре секунды и за вторую секунду.

Задания для аудиторной работы

1) Исследовать функцию на монотонность и точки экстремума:

$$y = \frac{1}{3}x^3 - \frac{5}{2}x^2 + 6x + 4$$

$$y = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2 + 3x - 3$$

$$y = x^4 - 4x + 8$$

$$y = \frac{1}{3}x^3 + x^2 + 5\frac{1}{3}$$

2) Исследовать функцию на выпуклость и точки перегиба:

$$y = 4x^3 + 12x^2 - 5$$

$$y = 4x^3 - 12x^2 + 7$$

3) Исследовать функцию двух переменных на экстремум:

$$z = x^2 - 4y^3 - 2x + 12y$$

$$z = x^3 - 2y^2 - 3x + 6y + 1$$

$$z = -3x^2 - 3y^2 + 6(x - y)$$

$$z = x^2 - 4y^3 - 2x + 12y$$

4) Вычислить неопределенный интеграл методом интегрирования по частям:

МО-09 02 06-ОП.01.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ	С.15/23

$$\int 5 \cdot (1 - 6x) \cdot e^x dx$$

$$\int 3 \cdot (4x + 5) \cdot e^x dx$$

$$\int 4 \cdot (6x + 7) \cdot e^x dx$$

$$\int 2 \cdot (3x + 1) \cdot e^x dx$$

5) Вычислить определенный интеграл методом замены переменной:

$$\int_{-1}^1 5x^3 \cdot (x^4 - 5)^3 dx$$

–1

$$\int_0^3 \frac{6x}{(x^2 - 4)^4} dx$$

$$\int_{-1}^3 2x^2 \cdot (x^3 + 3)^5 dx$$

–1
3

$$\int_2^4 3x \cdot (6 - x^2)^4 dx$$

2

6) Вычислить площадь фигуры ограниченной линиями:

$$y = x^2 \text{ и } x + y - 2 = 0$$

$$y = x^2 - 4x + 4 \text{ и } y - 4 = 0$$

$$y + x^2 = 0 \text{ и } y + 1 = 0$$

Документ управляется программными средствами 1С: Колледж
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж

МО-09 02 06-ОП.01.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ	С.16/23

$$y = (x+1)^2 \text{ и } y = 0 \text{ и } x = 0$$

7) Найти частное решение дифференциального уравнения II порядка:

$$y' = 4x - 7; \text{ ну: } y = 1, y' = -2, x = 0$$

$$y' = 5x + 1; \text{ ну: } y = 1, y' = -2, x = 0$$

$$y' =$$

$$2x + 2; \text{ ну: } y = 1, y' = -2, x = 0$$

$$y' = 4x + 1; \text{ ну:}$$

$$y = 1, y' = -2, x = 0$$

Задания для промежуточного контроля

Тема 1.1. Матрицы и определители

Практическое занятие Решение задач: Операции над матрицами.

Вычисление определителей. Нахождение обратной матрицы

Цель: приобретение практических навыков по операциям над матрицами
Ход занятия:

1. Организационный момент
2. Устный фронтальный опрос

Пользуясь конспектом лекции и рекомендуемой литературой ответить на вопросы:

- Что называют матрицей?
- Какие матрицы называются прямоугольными? квадратными?
- Какие матрицы называются равными?
- Что называют главной диагональю матрицы?
 - Какая квадратная матрица называется диагональной?
 - нулевой? единичной? транспонированной?
 - треугольной? ступенчатой?
- Какие преобразования матрицы называются элементарными? Как привести матрицу к ступенчатому виду? (пример)
- Что называют суммой матриц? В чем состоит обязательное условие существования суммы матриц?
- Какими свойствами обладает сумма матриц? (пример) • Что называют произведением матрицы на число? (пример)
- Что называют произведением двух матриц? Как найти произведение двух

МО-09 02 06-ОП.01.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ	С.18/23

матриц?

- В чем состоит обязательное условие существования произведения матриц? Какими свойствами обладает произведение матриц? (пример)
- Что называют определителем квадратной матрицы? определителем второго порядка? определителем третьего порядка?
- Какими свойствами обладает определитель?
- В чем состоит метод треугольников для вычисления определителя третьего порядка? (пример)

3. Выполнение практических заданий:

1. Найти линейные комбинации матриц: а) $A - C + B$; б) $5A + 3B - 7C$, если:

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 7 & 4 \\ 1 & 5 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 6 & 4 & 3 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 1 \\ 7 & 3 & 5 \end{pmatrix}$$

2. Найти $A \cdot B$, если:

$$\text{а) } A = \begin{pmatrix} 1 & -4 \\ 6 & 9 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix};$$

$$\text{б) } A = \begin{pmatrix} 2 & -5 & 1 \\ 9 & 0 & -3 \\ 2 & 1 & 4 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ -2 \end{pmatrix}.$$

3. Выполните действия над матрицами:

$$\begin{pmatrix} 3 & 4 & 1 \\ 2 & 1 & 5 \\ 6 & 4 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 & 4 \\ 2 & -1 & 0 & 1 \\ 2 & 0 & 1 & 3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 5 & 0 \\ 1 & -4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 & 1 \\ 0 & 1 & 3 & 1 \end{pmatrix}$$

Тема 1.2. Системы линейных уравнений

Практическое занятие Решение систем линейных уравнений

Цель: приобретение практических навыков решению систем линейных уравнений
Ход занятия:

1. Организационный момент
2. Решение задач на тему: «Системы линейных уравнений»
 1. Дана система линейных уравнений. Решите ее 1) методом Крамера; 2) методом Гаусса.

МО-09 02 06-ОП.01.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ	С.19/23

1.1 $\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 7, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 6; \end{cases}$	1.2 $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 3, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = -4, \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = -3; \end{cases}$
1.3 $\begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = 12, \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 6, \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 3; \end{cases}$	1.4 $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = -4, \\ x_1 + 3x_2 - x_3 = 11, \\ x_1 - 2x_2 + 2x_3 = -7; \end{cases}$
1.5 $\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 12, \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 6, \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = -9; \end{cases}$	1.6 $\begin{cases} 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = -4, \\ x_1 + x_2 - 2x_3 = 2, \\ 4x_1 + x_2 - 3x_3 = -5; \end{cases}$
1.7 $\begin{cases} 4x_1 + x_2 - 3x_3 = 9, \\ x_1 + x_2 - x_3 = -2, \\ 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = 12; \end{cases}$	1.8 $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 33, \\ 7x_1 - 5x_2 = 24, \\ 4x_1 + 11x_3 = 39; \end{cases}$
1.9 $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 12, \\ 7x_1 - 5x_2 + 3x_3 = -33, \\ 4x_1 + x_3 = -7; \end{cases}$	1.10 $\begin{cases} x_1 + 4x_2 - x_3 = 6, \\ 5x_2 + 4x_3 = -20, \\ 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 = -22; \end{cases}$
1.11 $\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 21, \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 9, \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 10; \end{cases}$	1.12 $\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 = 5, \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 12, \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 = -1; \end{cases}$
1.13 $\begin{cases} 4x_1 + x_2 + 4x_3 = 19, \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 11, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 8; \end{cases}$	1.14 $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 0, \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = 6, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 4; \end{cases}$
1.15 $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 8, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 11, \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = 22; \end{cases}$	1.16 $\begin{cases} 2x_1 - x_2 - 3x_3 = -9, \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 20, \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 15; \end{cases}$
1.17 $\begin{cases} 2x_1 - x_2 - 3x_3 = 0, \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 1, \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = -3; \end{cases}$	1.18 $\begin{cases} -3x_1 + 5x_2 + 6x_3 = -8, \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = -4, \\ x_1 - 4x_2 - 2x_3 = -9; \end{cases}$
1.19 $\begin{cases} 3x_1 + x_2 + x_3 = -4, \\ -3x_1 + 5x_2 + 6x_3 = 36, \\ x_1 - 4x_2 - 2x_3 = -19; \end{cases}$	1.20 $\begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = -11, \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 8, \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 16; \end{cases}$
1.21	1.22 $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 4, \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 0, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 1; \end{cases}$

МО-09 02 06-ОП.01.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ	С.20/23

Перечень вопросов для подготовки к дифференцированному зачету

1. Матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами, свойства действий. 2
Определители, миноры и алгебраические дополнения.
2. Свойства определителей. Теорема Лапласа.
- 3 Обратная матрица. Теорема о существовании и единственности
обратной матрицы.
- 4 Ранг матрицы. Элементарные преобразования матрицы.
- 5 Системы m линейных алгебраических уравнений с n неизвестными.
Теорема Кронекера – Капелли. Матричная форма записи системы линейных
уравнений.
- 6 Решение систем линейных уравнений: метод обратной матрицы, метод
Крамера, метод Гаусса.
- 7 Вектор. Линейные операции с векторами, свойства векторных операций.
- 8 Координаты вектора. Действия над векторами, заданными в
координатной форме. Длина вектора.
- 9 Скалярное произведение векторов и его свойства.
- 10 Общее уравнение прямой линии на плоскости.
- 11 Параметрические и канонические уравнения прямой на плоскости.
- 12 Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.
- 13 Уравнение прямой линии в отрезках.
- 14 Уравнение прямой линии с угловым коэффициентом.
- 15 Угол между двумя прямыми. Критерии параллельности и
перпендикулярности двух прямых.
- 16 Кривые второго порядка. Канонические уравнения окружности, эллипса.
- 17 Кривые второго порядка. Каноническое уравнение гиперболы.
- 18 Кривые второго порядка. Каноническое уравнение параболы.
- 19 Алгебраическая форма комплексного числа. Действия над
комплексными числами в алгебраической форме. Геометрическая
интерпретация комплексного числа.
- 20 Тригонометрическая форма комплексного числа. Действия над
комплексными числами в тригонометрической форме.
- 21 Числовые последовательности, способы задания. Предел
последовательности, единственности предела, ограниченность сходящейся

МО-09 02 06-ОП.01.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ	С.21/23

последовательности.

22 Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности, их свойства. Свойствасходящихся последовательностей.

23 Монотонные последовательности. Предел монотонной последовательности.

24 Действительная функция действительной переменной, способы задания. Предел функции. Теорема о единственности предела функции. Свойства пределов функции.

25 Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства.

26 Односторонние пределы.

27 Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции.

28 Замечательные пределы.

30 Непрерывные функции. Критерий непрерывности функции в точке. Теорема о непрерывности суммы, произведения, частного непрерывных функций. Теорема о сохранении знака непрерывной функции.

31 Свойства непрерывной функции на отрезке (Теоремы Больцано - Коши. Теоремы Вейерштрасса).

32 Разрывы непрерывности функции. Классификация разрывов непрерывности функции.

33 Понятие производной. Геометрический и механический смысл производной.

34 Вычисление производной (основные правила, таблица производных, производная сложной и обратной функции, логарифмическое дифференцирование).

35 Производные высших порядков.

36 Дифференциал функции. Геометрический и механический смысл дифференциала. Вычисление дифференциала.

37 Основные теоремы дифференциального исчисления.

38 Правило Лопиталя.

39 Признаки постоянства и монотонности функции на промежутке.

40 Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Выпуклость функции. Точки перегиба. Асимптоты.

41 Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного

*Документ управляется программными средствами 1С: Колледж
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж*

МО-09 02 06-ОП.01.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ	С.22/23

интеграла.

42 Метод подстановки и метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле.

43 Задача о площади криволинейной трапеции. Понятие определенного интеграла. Свойства определенного интеграла.

44 Формула Ньютона – Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле и интегрирование по частям в определенном интеграле.

45 Геометрические и физические приложения определенных интегралов. 46 Несобственный интеграл по бесконечному промежутку.

46 Несобственный интеграл от неограниченной функции.

47 Функции многих переменных. Предел функции. Непрерывность функции.

48 Частные производные функции многих переменных.

49 Дифференциал функции. Свойства дифференциала.

50 Частные производные и дифференциалы высших порядков.

51 Двойной интеграл и его свойства. Вычисление интеграла.

52 Замена переменной в двойном интеграле.

53 Геометрические и физические приложения двойных интегралов.

54 Дифференциальные уравнения первого порядка. Виды и методы решений.

55 Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

56 Интегрируемые типы дифференциальных уравнений второго порядка.

57 Уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.

58 Числовые ряды и их свойства. Признаки сходимости рядов.

МО-09 02 06-ОП.01.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ	С.23/23

4 Сведения о фонде оценочных средств и его согласование

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине ОП.01 Элементы высшей математики представляет собой компонент основной образовательной программы среднего профессионального образования по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании методической комиссии «Информационных систем и программирования, Сетевого и системного администрирования»

Протокол № 9 от «21» мая 2025 г

Председатель методической комиссии _____/Т.Н. Богатырева/