

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
СУДОМЕХАНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ

Приложение к рабочей программе дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

ЕН.01. Математика

специальности:

26.02.04 «Монтаж и техническое обслуживание судовых машин и механизмов».

Керчь, 2023

1. Назначение фонда оценочных средств (ФОС) по дисциплине

ФОС по учебной дисциплине ЕН.01.Математика для студентов специальности 26.02.04 «Монтаж и техническое обслуживание судовых машин и механизмов».

– это совокупность контрольных материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения. ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Задачи ФОС:

- управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений;
- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины с выделением положительных/отрицательных результатов и планирование предупреждающих/корректирующих мероприятий;
- самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

2. Структура ФОС и применяемые методы оценки полученных знаний

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, устных опросов, текущего тематического тестирования, а также выполнения обучающимися домашних заданий

Материал считается усвоенным:

- с оценкой «отлично», если курсант безошибочно выполняет 90-100% заданий работы;
- с оценкой «хорошо», если в работе выполнено правильно от 66% до 89% заданий и выше с незначительными ошибками;
- с оценкой «удовлетворительно», если решено правильно от 50 % до 65 % заданий

Применяемые методы оценки полученных знаний по разделам дисциплины

Раздел	Экспресс опрос на лекциях по текущей теме (экспресс-тестирование)	Математический диктант	Самостоятельная работа по теме	Итоговый тест	Промежуточная аттестация
Раздел 1. Линейная алгебра	+		+	+	экзамен
Раздел 2. Теория комплексных чисел	+	+	+	+	экзамен
Раздел 3. Математический анализ	+		+	+	экзамен
Раздел 4 Основы дискретной математики	+				экзамен
Раздел 5. Основы теории вероятностей и математической статистики	+		+		экзамен

Входное тестирование

Критерий оценивания: за каждый правильный ответ дается 1 балл. Если студент набрал менее 5 баллов - оценка «неудовлетворительно», 5 баллов - «удовлетворительно», 6,7 баллов - «хорошо», 8 баллов - «отлично».

ВАРИАНТ 1

1. Вычислить: $\sqrt{125} \cdot \sqrt[5]{32} - 5^{\frac{1}{2}}$
- А $11\sqrt{5}$ Б $10\sqrt{2} - \sqrt{5}$ В 9 Г $9\sqrt{5}$ Д $\sqrt[10]{4000} - \sqrt{5}$
2. Вычислить: $\frac{\sin 45^\circ \cos 15^\circ - \cos 45^\circ \sin 15^\circ}{2 \sin 15^\circ \cos 15^\circ}$
- А 1 Б 1/2 В $\sqrt{3}/2$ Г $1/\sqrt{3}$ Д $\sqrt{3}$
3. Выберите точку, через которую проходит график функции: $y=2^x+1$
- А М(3;7) Б N(3;9) В К(4;8) Г Р(4;9)
4. Найти область определения функции: $y=\lg(16-x^2)$
- А $(-4;-2) \cup (-2;4)$ Б $(4;\infty)$ В $(-4;4)$ Г $(-4;\infty)$
5. Вычислить: $2 \log_5 25 + 3 \log_2 64$
- А 8 Б 12 В 18 Г 22
6. Решить уравнение: $\operatorname{tg} 5x = -1$
- А $(-1)^n \pi / 3 + 2\pi n$ Б $(-1)^n 2\pi / 3 + 2\pi n$ В $-\pi / 20 + \pi n / 5$ Г $3\pi / 20 + \pi n / 5, n \in \mathbb{Z}$
7. Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^4 - 3x^2 - 1}{3x^4 - 5x}$
- А 2 Б 3 В 2/3 Г 3/2 Д -2/3
8. Найти первообразную функции $f(x)$, график которой проходит через точку М: $f(x)=x^3+2, M(2;15)$
- А $1/4x^2+2x+7$ Б $x^4+2x+15$ В $x^4+2x-15$ Г другой ответ

ВАРИАНТ 2

1. Вычислить: $0,1 \cdot \sqrt{20} : \sqrt{45} - 5 \frac{17}{30}$
- А -2,5 Б -5,5 В -10 Г 0 Д другой ответ
2. Упростить: $\frac{\cos 4\alpha}{\cos 2\alpha - \sin 2\alpha}$
- А $2\sin 2\alpha$ Б $2\cos 2\alpha$ В $\cos 2\alpha + \sin 2\alpha$ Г $\cos 2\alpha - \sin 2\alpha$ Д $\sin 2\alpha - \cos 2\alpha$

3. Выберите точку, через которую проходит график функции: $y=(1/3)^x$ -

1

А К(-3;-10) Б М(-3;8) В N(-2;5) Г Р(-2;8)

4. Найти область определения функции: $y= \log_{1/3}(x^2-2x)$

А (0;2) Б $(-\infty;0) \cup (2;\infty)$ В $(-\infty;-2) \cup (0;\infty)$ Г (-2;0)

5. Вычислить: $3 \log_7 49 - 5 \log_2 16$

А -26 Б -14 В 14 Г 26

6. Решить уравнение: $\sin x/2 = \sqrt{3}/2$

А $(-1)^n \pi/3 + 2\pi n$ Б $(-1)^n 2\pi/3 + 2\pi n$ В $-\pi/20 + \pi n/5$ Г $3\pi/20 + \pi n/5, n \in \mathbb{Z}$

7. Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 + 3x + 2}{x + 1}$

А 1 Б -1 В 0 Г ∞ Д другой ответ

8. Найти первообразную функции $f(x)$, график которой проходит через точку М: $f(x)=4x+1/x^2, M(1;4)$

А $4x^2+1/x+4$ Б $2x^2-1/x+1$ В $2x^2+1/x+4$ Г другой ответ

Ответы на тест

Вариант 1

1	2	3	4	5	6	7	8
г	а	б	в	г	в	в	а

Вариант 2

1	2	3	4	5	6	7	8
б	в	г	б	б	б	б	г

Оценочные материалы для проведения текущего контроля.

Экспресс опрос на лекциях по текущей теме (экспресс-тестирование).

Критерий оценивания: если студент выполняет 100% заданий, работа оценивается с оценкой «отлично», 70% - 90% - «хорошо», 50%-60% - «удовлетворительно».

Вопросы	Рекомендуемое содержание ответа (источник)
Раздел 1. Линейная алгебра	
1. Дать определение матрицы.	Конспект лекций по дисциплине Математика

2. Назовите основные типы матриц.	<p>для студентов 2 курса специальности 26.02.04 Монтаж и техническое обслуживание судовых машин и механизмов очной формы обучения / сост. Т.В. Самойлова. – Керчь, 2023, с. 6-10.</p> <p>Практикум по дисциплине Математика для студентов 2 курса специальности 26.02.04 Монтаж и техническое обслуживание судовых машин и механизмов очной формы обучения / сост. Т.В. Самойлова. – Керчь, 2023, с.6-8.</p>
3. Какие основные алгебраические операции производят с матрицами.	
4. Как вычислить определители второго и третьего порядка?	
5. Дать определение минора и алгебраического дополнения.	
6. Дать определение обратной матрицы.	
7. Как найти обратную матрицу.	
8. В чем заключается метод Крамера?	
9. Можно ли решить систему уравнений методом Крамера или матричным методом, если определитель равен нулю?	
10. В чем заключается суть метода Гаусса?	
11. Какая система называется неопределенной, определенной, совместной и несовместной?	
12. Как с помощью метода Гаусса можно исследовать систему?	
Раздел 2. Теории комплексных чисел	
1. Что такое мнимая единица?	<p>Конспект лекций по дисциплине Математика для студентов 2 курса специальности 26.02.04 Монтаж и техническое обслуживание судовых машин и механизмов очной формы обучения / сост. Т.В. Самойлова. – Керчь, 2023, с.16-20</p> <p>Практикум по дисциплине Математика для студентов 2 курса специальности 26.02.04 Монтаж и техническое обслуживание судовых машин и механизмов очной формы обучения / сост. Т.В. Самойлова. – Керчь, 2023, с. 12-16</p>
2. Как изображается комплексное число?	
3. Какие комплексные числа называются сопряженными?	
4. Какие формы комплексных чисел существуют?	
5. Как складываются комплексные числа?	
6. Как умножить два комплексных числа?	
7. Как разделить два комплексных числа?	
8. Напишите формулу Муавра.	
Раздел 3 Математический анализ	
Тема 3.1. Дифференциальное исчисление.	
1. Что такое производная функции?	<p>Конспект лекций по дисциплине Математика</p>

2. Рассказать правила дифференцирования и таблицу производных.	для студентов 2 курса специальности 26.02.04 Монтаж и техническое обслуживание судовых машин и механизмов очной формы обучения / сост. Т.В. Самойлова. – Керчь, 2023, с. 20-32 Практикум по дисциплине Математика для студентов 2 курса специальности 26.02.04 Монтаж и техническое обслуживание судовых машин и механизмов очной формы обучения / сост. Т.В. Самойлова. – Керчь, 2023, с. 16-20
3. Рассказать таблицу производных.	
4. Рассказать правило нахождения производной сложной функции.	
5. Какие точки называются точками экстремума функции?	
6. Как найти экстремумы функции, интервалы возрастания, убывания?	Конспект лекций по дисциплине Математика для студентов 2 курса специальности 26.02.04 Монтаж и техническое обслуживание судовых машин и механизмов очной формы обучения / сост. Т.В. Самойлова. – Керчь, 2023, с. 32-45 Практикум по дисциплине Математика для студентов 2 курса специальности 26.02.04 Монтаж и техническое обслуживание судовых машин и механизмов очной формы обучения / сост. Т.В. Самойлова. – Керчь, 2023, с. 16-22
7. Как найти точки перегиба, интервалы выпуклости, вогнутости графика функции?	
8. Приведите общую схему исследования функции и построения графика.	
Тема 3.2. Интегральное исчисление.	
1. Что называется первообразной?	Конспект лекций по дисциплине Математика для студентов 2 курса специальности 26.02.04 Монтаж и техническое обслуживание судовых машин и механизмов очной формы обучения / сост. Т.В. Самойлова. – Керчь, 2023, с. 45-52 Практикум по дисциплине Математика для студентов 2 курса специальности 26.02.04 Монтаж и техническое обслуживание судовых машин и механизмов очной формы обучения / сост. Т.В. Самойлова. – Керчь, 2023, с. 22-27
2. Дайте определение неопределенного интеграла.	
3. Перечислите свойства неопределенного интеграла.	
4. Расскажите таблицу основных неопределенных интегралов.	
5. В чем заключается метод подстановки?	
6. Какая геометрическая задача приводит к понятию определенного интеграла?	Конспект лекций по дисциплине Математика для студентов 2 курса специальности 26.02.04 Монтаж и техническое обслуживание судовых машин и механизмов очной формы обучения / сост. Т.В. Самойлова. – Керчь, 2023, с. 50-60 Практикум по дисциплине Математика для студентов 2 курса специальности 26.02.04
7. Назовите основные свойства определенного интеграла.	
8. Напишите формулу Ньютона-Лейбница.	
9. Как найти площадь плоской фигуры с	

помощью определенного интеграла?	Монтаж и техническое обслуживание судовых машин и механизмов очной формы обучения / сост. Т.В. Самойлова. – Керчь, 2023, с. 27-31
----------------------------------	---

Раздел 4 Основы дискретной математики

1. Что такое множество?	<p><i>Гашков, С. Б.</i> Дискретная математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. Б. Гашков, А. Б. Фролов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 483 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13535-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/448573. Стр. 10-13.</p> <p><i>Палий, И. А.</i> Дискретная математика и математическая логика : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. А. Палий. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 370 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13522-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/463448. стр. 17-21, 30,35,38-41</p>
2. Как обозначается принадлежность элемента множеств ?	
3. Что такое мощность множества?	
4. Что такое пустое множество и как оно обозначается?	
5. Назовите элементарные операции над множествами.	
6. Расскажите принцип умножения комбинаторик.	
7. Что такое перестановки?	
8. Что такое размещения и сочетания?	

Раздел 5. Основы теории вероятностей и математической статистики

1. Дайте определение события.	<p>Конспект лекций по дисциплине Математика для студентов 2 курса специальности 26.02.04 Монтаж и техническое обслуживание судовых машин и механизмов очной формы обучения / сост. Т.В. Самойлова. – Керчь, 2023, с. 60-70</p> <p>Практикум по дисциплине Математика для студентов 2 курса специальности 26.02.04 Монтаж и техническое обслуживание судовых машин и механизмов очной формы обучения / сост. Т.В. Самойлова. – Керчь, 2023, с. 32-35</p>
2. Какие события называются достоверными, невозможными, случайными?	
3. Приведите формулу и свойства классической вероятности.	
4. Дайте определение дискретной и непрерывной случайной величины.	
5. Что называется законом распределения случайной величины?	
6. Дайте определение и формулу вычисления математического ожидания	

дискретной случайной величины.	Практикум по дисциплине Математика для студентов 2 курса специальности 26.02.04 Монтаж и техническое обслуживание судовых машин и механизмов очной формы обучения / сост. Т.В. Самойлова. – Керчь, 2023, с. 36-40
7. Дайте определение и формулу вычисления дисперсии случайной величины.	
8. Дайте определение генеральной и выборочной совокупности.	
9. Дайте определение вариационного ряда и приведите технику его построения.	
10. Что такое полигон и гистограмма частот?	

Математический диктант

Критерий оценивания: если студент выполняет 100% заданий, работа оценивается с оценкой «отлично», 70% - 90% - «хорошо», 50%-60% - «удовлетворительно».

Вопросы	Ответы
Раздел 2. Основы теории комплексных чисел	
1. Чему равно i^2	-1
2. Вычислить $\frac{2}{i}$	$-2i$
3. Написать тригонометрическую форму числа $z = 2i$	$z = 2(\cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2})$
4. Вычислить $-5 + 2i - 3i^3$	$-5 + 5i$
5. Написать тригонометрическую форму числа $z = 1 + i$	$z = \sqrt{2}(\cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4})$
6. Напишите число, сопряженное числу $z = -3 + 2i$	$z = -3 - 2i$
Раздел 4. Дифференциальное исчисление и его приложение	
Найти производную функции	
1. $y = -3x^2$	$-6x$
2. $y = 2\sqrt{x}$	$\frac{1}{\sqrt{x}}$
3. $y = 3^x$	$3^x \ln 3$
4. $y = \sin x$	$\cos x$
5. $y = \cos x$	$-\sin x$
6. $y = \ln x$	$\frac{1}{x}$
7. $y = 3x^3 - 4x + 5$	$9x^2 - 4$

8. $y = \sin 3x$	$3\cos 3x$
9. $y = e^{-2x}$	$-2e^{-2x}$
10. $y = \sin^2 x$	$2\sin x \cdot \cos x$
Раздел 5. Интегральное исчисление и его приложения	
Написать табличные интегралы:	
1. $\int \frac{1}{x} dx$	$\ln x + C$
2. $\int e^x dx$	$e^x + C$
3. $\int \sin x dx$	$-\cos x + C$
4. $\int \cos x dx$	$\sin x + C$
5. $\int x^n dx$	$\frac{x^{n+1}}{n+1} + C$
6. $\int a^x dx$	$\frac{a^x}{\ln a} + C$
7. $\int \frac{1}{1+x^2} dx$	$\arctg x + C$
8. $\int \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx$	$\arcsin x + C$
9. $\int \frac{1}{\cos^2 x} dx$	$\operatorname{tg} x + C$

Самостоятельная работа по теме

Раздел 1. Основы линейной алгебры

Критерий оценивания: самостоятельная работа состоит из одного задания, решить систему линейных уравнений. Если студент решает систему тремя изученными методами, работа оценивается с оценкой «отлично»; двумя методами - оценка «хорошо», на оценку «удовлетворительно» достаточно решить одним методом, например, методом Крамера;

Задание	Решение и ответы
Самостоятельная работа по алгебре Вариант 1 Решить систему линейных уравнений	Находим определитель системы и вспомогательные определители: $\Delta A = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & -3 & -2 \\ 1 & 1 & -1 \end{vmatrix} = 13.$
$\begin{cases} 2x + y + z = 5 \\ x - 3y - 2z = 5 \\ x + y - z = 4. \end{cases}$	

	$\Delta x = \begin{vmatrix} 5 & 1 & 1 \\ 5 & -3 & -2 \\ 4 & 1 & -1 \end{vmatrix} = 39; \quad \Delta y = \begin{vmatrix} 2 & 5 & 1 \\ 1 & 5 & -2 \\ 1 & 4 & -1 \end{vmatrix} = 0;$ $\Delta z = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 5 \\ 1 & -3 & 5 \\ 1 & 1 & 4 \end{vmatrix} = -13.$ <p>Находим неизвестные по формулам Крамера:</p> $x = \frac{\Delta x}{\Delta A} = \frac{39}{13} = 3; \quad y = \frac{\Delta y}{\Delta A} = \frac{0}{13} = 0;$ $z = \frac{\Delta z}{\Delta A} = \frac{-13}{13} = -1.$ <p>Ответ: $x=3, y=0, z=-1$.</p>
<p>Самостоятельная работа по алгебре</p> <p style="text-align: center;">Вариант 2</p> <p>Решить систему линейных уравнений</p> $\begin{cases} x + 5y + z = 0 \\ 2x - 4y - 3z = -1. \\ 3x + 4y + 2z = 8 \end{cases}$	<p>Находим определитель системы и вспомогательные определители:</p> $\Delta A = \begin{vmatrix} 1 & 5 & 1 \\ 2 & -4 & -3 \\ 3 & 4 & 2 \end{vmatrix} = -41$ $\Delta x = \begin{vmatrix} 0 & 5 & 1 \\ -1 & -4 & -3 \\ 8 & 4 & 2 \end{vmatrix} = -82;$ $\Delta y = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 2 & -1 & -3 \\ 3 & 8 & 2 \end{vmatrix} = 41; \quad \Delta z = \begin{vmatrix} 1 & 5 & 0 \\ 2 & -4 & -1 \\ 3 & 4 & 8 \end{vmatrix} = -123$ <p>По правилу Крамера: $x = \frac{\Delta x}{\Delta} = \frac{-82}{-41} = 2,$</p> $y = \frac{\Delta y}{\Delta} = \frac{41}{-41} = -1, \quad z = \frac{\Delta z}{\Delta} = \frac{-123}{-41} = 3.$ <p>Ответ: $x=2, y=-1, z=3$.</p>

Раздел 2. Основы теории комплексных чисел

Критерий оценивания: самостоятельная работа состоит из четырех заданий, выполнение первых двух оценивается как «удовлетворительно», первое, второе, третье - «хорошо», выполнение всей работы - «отлично».

Задание	Ответы
<p style="text-align: center;">Вариант 1</p> <p>1. Решить уравнения: а) $z^2 + 16 = 0$ б) $z^2 + z + 1 = 0$</p>	<p>1. а) $z = \pm 4i$ б) $z = \frac{-1 \pm \sqrt{3}i}{2}$</p> <p>2. $z_1 + z_2 = 5 + i$ $z_1 \cdot z_2 = 10 - 5i$</p>

<p>2. Даны комплексные числа $z_1 = 4 + 3i$ и $z_2 = 1 - 2i$. Изобразить их на комплексной плоскости, найти: $z_1 + z_2$; $z_1 \cdot z_2$; $\frac{z_1}{z_2}$.</p> <p>3. Вычислить а) $\frac{8-i}{4i} + (5i)^2$ б) $\begin{vmatrix} -2 & 3+i \\ 4i & 2+i \end{vmatrix}$</p> <p>4. Дано комплексное число, изобразить вектором на комплексной плоскости, записать в тригонометрической и показательной форме, вычислить z^5. $z = 2 + \sqrt{12}i$</p>	$\frac{z_1}{z_2} = \frac{-2 + 11i}{5}$ <p>3. а) $z = -25,25 - 2i$ б) $z = -14i$</p> <p>4. $z = 4(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3})$ $z = 4e^{\frac{\pi i}{3}}$, $z = 4^5 (\cos \frac{5\pi}{3} + i \sin \frac{5\pi}{3})$</p>
<p style="text-align: center;">Вариант 2</p> <p>1. Решить уравнения: а) $z^2 + 9 = 0$ б) $2z^2 - 3z + 5 = 0$</p> <p>2. Даны комплексные числа $z_1 = -3 + 2i$ и $z_2 = -1 - 4i$. Изобразить их на комплексной плоскости, найти: $z_1 + z_2$; $z_1 \cdot z_2$; $\frac{z_1}{z_2}$.</p> <p>3. Вычислить а) $\frac{3+4i}{i} + \frac{4-i}{3+2i}$ б) $\begin{vmatrix} -3i & 5i \\ -1 & 2+i \end{vmatrix}$</p> <p>4. Дано комплексное число, изобразить вектором на комплексной плоскости, записать в тригонометрической и показательной форме, вычислить z^5. $z = -\frac{2}{i}$</p>	<p>1. а) $z = \pm 3i$ б) $z = \frac{3 \pm \sqrt{31}i}{4}$</p> <p>2. $z_1 + z_2 = -4 - 2i$ $z_1 \cdot z_2 = 11 + 10i$ $\frac{z_1}{z_2} = \frac{-5 - 14i}{17}$</p> <p>3. а) $z = \frac{66 - 34i}{13}$ б) $z = 3 - i$</p> <p>4. $z = 2(\cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2})$ $z = 2e^{\frac{\pi i}{2}}$, $z = 32(\cos \frac{5\pi}{2} + i \sin \frac{5\pi}{2}) = 32i$</p>

Раздел 3. Основы математического анализа

Критерий оценивания: самостоятельная работа по решению задач на пределы. Если решено два задания - «удовлетворительно», три задания - «хорошо», четыре задания - «отлично».

<p style="text-align: center;">Вариант 1</p> <p>Вычислить пределы</p> <p>1) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 3x - 5x^2}{10x^2 + 3}$</p> <p>2) $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + 3x}{x^2 + x - 6}$</p> <p>3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{3x}$</p>	<p style="text-align: center;">Вариант 2</p> <p>Вычислить пределы</p> <p>1) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 6x^3}{2x^3 + 3x^2 + 3}$</p> <p>2) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + 3x + 2}{x + 2}$</p> <p>3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{10x}$</p>
---	---

$$4) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x + 3x^3}{x - 1}$$

$$4) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3}{x + 9}$$

Решение и ответы.

Вариант 1.

$$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 3x - 5x^2}{10x^2 + 3} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{1}{x^2} - \frac{3x}{x^2} - \frac{5x^2}{x^2}}{\frac{10x^2}{x^2} + \frac{3}{x^2}} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{1}{x^2} - \frac{3}{x} - 5}{10 + \frac{3}{x^2}} = \frac{0 - 0 - 5}{10 + 0} = -\frac{1}{2}$$

$$2) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + 3x}{x^2 + x - 6} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x(x + 3)}{(x + 3)(x - 2)} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x}{x - 2} = \frac{3}{5}$$

$$3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{3x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin 2x}{3 \cdot 2x} = \frac{2}{3} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{2x} = \frac{2}{3}$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x + 3x^3}{x - 1} = \frac{1 + 3}{1 - 1} = \frac{4}{+0} = +\infty$$

Вариант 2.

$$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 6x^3}{2x^3 + 3x^2 + 3} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{1}{x^3} - \frac{6x^3}{x^3}}{\frac{2x^3}{x^3} + \frac{3x^2}{x^3} + \frac{3}{x^3}} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{1}{x^3} - 6}{2 + \frac{3}{x} + \frac{3}{x^3}} = \frac{0 - 6}{2 + 0 + 0} = -3$$

$$2) \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + 3x + 2}{x + 2} = \lim_{x \rightarrow -2} \frac{(x + 2)(x + 1)}{x + 2} = \lim_{x \rightarrow -2} (x + 1) = -1$$

$$3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{10x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{2 \cdot 5x} = \frac{1}{2} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{5x} = \frac{1}{2}$$

$$4) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3}{x + 9} = \frac{3}{\infty} = 0$$

Раздел 5. Основы теории вероятностей и математической статистики

Критерий оценивания: самостоятельная работа состоит из двух заданий. Работа оценивается с оценкой «отлично», если дано правильное и полное решение задач, с оценкой «хорошо», если допущены незначительные ошибки в вычислениях, с оценкой «удовлетворительно», если правильно решена одна из двух задач.

Вариант 1

1. В ящике имеется 11 одинаковых шаров. Причем 4 из них окрашены в синий цвет, а остальные белые. Наудачу извлекают 5 шаров. Найти вероятность того, что среди них 2 синих.
2. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины, зная закон ее распределения.

X	-2	2	3	4	7
P	0,3	0,1	0,2	0,3	0,1

Вариант 2

1. В ящике 15 шаров: 7 синих и 8 желтых. Наудачу из ящика вынули один шар, а затем второй (не возвращая их обратно). Найти вероятность того, что первый из взятых шаров синий, а второй желтый.
2. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины, знай ее закон распределения.

X	1	1,5	2	3	5
P	0,1	0,3	0,25	0,2	0,15

Решение и ответы

Вариант 1

1. Обозначим A – событие, состоящее в том, что среди извлеченных 5 шаров 2 синих.

$$P(A) = \frac{m}{n} = \frac{C_4^2 \cdot C_7^3}{C_{11}^5} = \frac{210}{462} = \frac{35}{77}, \text{ где}$$

$$n = C_{11}^5 = \frac{11!}{5!(11-5)!} = \frac{11!}{5!6!} = \frac{6! \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 10 \cdot 11}{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6!} = 462.$$

$$m = C_4^2 \cdot C_7^3 = \frac{4!}{2!(4-2)!} \cdot \frac{7!}{3!(7-3)!} = \frac{4!}{2 \cdot 2} \cdot \frac{7!}{3!4!} = \frac{3! \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7}{4 \cdot 3!} = 210.$$

2. Математическое ожидание равно сумме произведений всех возможных значений X на их вероятности:

$$M(X) = \sum_{i=1}^n x_i \cdot p_i = -2 \cdot 0,3 + 2 \cdot 0,1 + 3 \cdot 0,2 + 4 \cdot 0,3 + 7 \cdot 0,1 = 2,1.$$

Для вычисления дисперсии воспользуемся формулой:

$$D(X) = M(X^2) - [M(X)]^2.$$

$$D(X) = M(X^2) - [M(X)]^2 = 4 \cdot 0,3 + 4 \cdot 0,1 + 9 \cdot 0,2 + 16 \cdot 0,3 + 49 \cdot 0,1 - (2,1)^2 = 13,1 - 4,41 = 8,69$$

Вариант 2

1. Событие A – первый взятый шар синий. Вероятность события A : $P(A) = \frac{7}{15}$.

Событие B – второй взятый шар желтый. Вероятность события B , вычисленная в предположении, что первый шар синий (т.е. условная вероятность) равна:

$$P_A(B) = \frac{8}{14} = \frac{4}{7}.$$

Искомая вероятность по теореме умножения вероятностей зависимых событий равна:

$$P(A \cdot B) = P(A) \cdot P_A(B) = \frac{7}{15} \cdot \frac{4}{7} = \frac{4}{15}.$$

2. Математическое ожидание равно сумме произведений всех возможных значений X на их вероятности:

$$M(X) = \sum_{i=1}^n x_i \cdot p_i = 1 \cdot 0,1 + 1,5 \cdot 0,3 + 2 \cdot 0,25 + 3 \cdot 0,2 + 5 \cdot 0,15 = 2,4.$$

Для вычисления дисперсии воспользуемся формулой:

$$D(X) = M(X^2) - [M(X)]^2.$$

$$D(X) = M(X^2) - [M(X)]^2 = 1^2 \cdot 0,1 + (1,5)^2 \cdot 0,3 + 2^2 \cdot 0,25 + 3^2 \cdot 0,2 + 5^2 \cdot 0,15 - (2,4)^2 = 0,1 + 0,675 + 1 + 1,8 + 3,75 - 5,76 = 1,565$$

Итоговый тест по математике.

Критерий оценивания: за правильный ответ в заданиях 7-8 дается один балл, за правильное решение заданий 9, 10 дается по два балла. За выполнение всей работы студент может набрать 12 баллов. Если студент набрал 6-7 баллов, он получает оценку «удовлетворительно», 8-10 баллов - оценку «хорошо», 11-12 баллов - оценка «отлично». Если студент набрал менее 6 баллов, работа считается неудовлетворительной.

Вариант 1

1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} -1 & -2 \\ 1 & -3 \end{vmatrix}$.

- а) -5 б) 5 в) -1 г) -3

2. Найти математическое ожидание случайной величины, знай ее закон распределения.

X	2	3	5	6	7
P	0,15	0,2	0,4	0,05	0,2

- а) 4 б) 4,6 в) 11,5 г) 5

3. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 3x + 1}{5 - 4x^2}$

- а) 2/5 б) -1/2 в) 1/5 г) ∞

4. Найдите производную функции $f(x) = \frac{1}{2}x^2 - 6x + 5$.

- а) $f'(x) = \frac{1}{6}x^3 - 1$ б) $f'(x) = \frac{1}{3}x^3 - 6$ в) $f'(x) = x - 1$ г) $f'(x) = x - 6$

5. Вычислить определенный интеграл $\int_2^3 5x^4 dx$

А	Б	В	Г
129	171	201	211

6. Указать дифференциальное уравнение второго порядка

А	Б	В	Г
$xy' - y = y^3$	$y''' = x - \sin x$	$y'' + (x^2 - 1)y' = 0$	$\frac{dy}{dx} = x^2$

7. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -1 & -3 & 2 \\ -3 & 0 & 4 \end{vmatrix}$.
8. Найти точки экстремума функции $y = x^3 - 4x^2 - 3x$.
9. Найти общее решение дифференциального уравнения $y' + \frac{\sin 2x}{y+2} = 0$
10. Дано комплексное число, изобразить вектором на комплексной плоскости, записать в тригонометрической и показательной форме $z = 2 + \sqrt{12}i$.
- Вариант 2

1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} -2 & -1 \\ 4 & -5 \end{vmatrix}$.
- а) 14 б) 6 в) -14 г) -3
2. Найти математическое ожидание случайной величины, зная ее закон распределения.

X	-2	-1	1	2	3
P	0,15	0,2	0,4	0,05	0,2

- а) -0,3 б) 0,6 в) 0,3 г) 0,8
3. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 3x - 5x^2}{7x^3 + 2x^2 + 3}$
- а) 0 б) -5/7 в) 1/7 г) ∞
4. Найдите производную функции $f(x) = \sin 3x$.
- а) $f'(x) = \cos 3x$ б) $f'(x) = -\cos 3x$ в) $f'(x) = 3 \cos 3x$ г) $f'(x) = -3 \cos 3x$
5. Вычислить определенный интеграл $\int_1^2 4x^3 dx$

А	Б	В	Г
15	28	18	36

6. Продолжить предложение: решением дифференциального уравнения является...

А	Б	В	Г
Пара чисел ($x; y$)	корень	функция	производная

7. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} -2 & 3 & 4 \\ 0 & 1 & 2 \\ 5 & -1 & -3 \end{vmatrix}$.

8. Найти экстремумы функции $y = (2 - x)(x + 1)^2$
9. Найти общее решение дифференциального уравнения $2y \cdot (x + 1)y' - 1 = y^2$
10. Дано комплексное число, изобразить вектором на комплексной плоскости, записать в тригонометрической и показательной форме $z = \frac{1}{1+i}$

Вариант 3

1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 6 & 3 \\ -1 & -2 \end{vmatrix}$.

- а) 15 б) -15 в) -12 г) -9

2. Найти математическое ожидание случайной величины, зная ее закон распределения.

X	1	2	5	10	12
P	0,1	0,2	0,4	0,1	0,2

- а) 6,2 б) 12,8 в) 5,9 г) 14,2

3. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3}{5 + 4x^2}$

- а) 3/4 б) 3/5 в) 0 г) ∞

4. Найдите производную функции $f(x) = \frac{x+3}{x-2}$

- а) $f'(x) = \frac{1}{(x-2)^2}$ б) $f'(x) = \frac{5}{(x-2)^2}$ в) $f'(x) = -\frac{1}{(x-2)^2}$ г) $f'(x) = -\frac{5}{(x-2)^2}$

5. Вычислить определенный интеграл $\int_2^3 2x dx$

А	Б	В	Г
-13	-5	5	13

6. Указать дифференциальное уравнение второго порядка

А	Б	В	Г
$xy' - y^2 = 0$	$y''' = x + \sin 2x$	$\frac{dy}{dx} = x^2 + 1$	$y'' + 3y' + 4y = 2x$

7. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 3 & 0 & -2 \\ 6 & -1 & 3 \end{vmatrix}$.

8. Найти экстремумы функции $y = \frac{x^5}{5} - x^4 + x^3$

9. Найти общее решение дифференциального уравнения $(x^2 + 4)y' = y^2 + 1$
10. Дано комплексное число, изобразить вектором на комплексной плоскости, записать в тригонометрической и показательной форме $z = -\frac{2}{i}$

Вариант 4

1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 5 & -7 \\ 1 & 2 \end{vmatrix}$.
- а) 3 б) 10 в) 17 г) -7

2. Найти математическое ожидание случайной величины, зная ее закон распределения.

X	-2	0	2	5	10
P	0,05	0,2	0,4	0,1	0,25

- а) 3,7 б) -0,1 в) 2,5 г) 2,9

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

- а) 1 б) -1 в) -1/2 г) -3/2

4. Найдите производную функции $f(x) = 2\cos x$.

- а) $f'(x) = -\sin x$ б) $f'(x) = 2\sin x$ в) $f'(x) = -2\sin x$ г) $f'(x) = 0$

5. Вычислить определенный интеграл $\int_1^3 3x^2 dx$

А	Б	В	Г
26	28	-26	-28

6. Продолжить предложение: решением дифференциального уравнения является...

А	Б	В	Г
производная	функция	корень	Пара чисел (x; y)

7. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} -3 & 4 & -3 \\ -5 & 1 & 0 \\ 3 & 6 & 2 \end{vmatrix}$

8. Найти экстремумы функции $y = \frac{1}{3}x^3 - 3x^2 + 5x + 1$

9. Найти общее решение дифференциального уравнения $x^3 y' - 2 = y$
10. Дано комплексное число, изобразить вектором на комплексной плоскости, записать в тригонометрической и показательной форме $z = \frac{2\sqrt{2}}{-1+i}$

Вариант 5

1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 5 & -3 \\ 1 & -2 \end{vmatrix}$.
- а) -13 б) -7 в) -17 г) 7

2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 3x}{3 - 4x^2}$
- а) 1 б) -1/4 в) 0 г) ∞

3. Найдите производную функции $f(x) = 2x^2 + 3$.

- а) $f'(x) = 2x + 3$ б) $f'(x) = 4x + 3$ в) $f'(x) = 4x$ г) $f'(x) = x$

4. Найти математическое ожидание случайной величины, зная ее закон распределения.

X	-3	-2	-1	0	1
P	0,3	0,15	0,2	0,05	0,3

- а) 4,3 б) -2,2 в) -1,1 г) -1,5

5. Вычислить определенный интеграл $\int_{-1}^0 5x^4 dx$

А	Б	В	Г
0	1	-1	5

6. Как называется задача «Найти решение дифференциального уравнения, удовлетворяющего заданным начальным условиям»?

А	Б	В	Г
Задача Лопиталья	Задача Коши	Задача Лейбница	Задача Ньютона

7. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} -1 & 2 & -2 \\ -1 & 5 & 0 \\ 3 & -2 & 4 \end{vmatrix}$.

8. Найти экстремумы функции $y = \frac{1}{3}x^3 + 3x^2 - 7x - 2$.
9. Найти общее решение дифференциального уравнения $xy' = (1 - 3x^3) \cdot y$
10. Дано комплексное число, изобразить вектором на комплексной плоскости, записать в тригонометрической и показательной форме $z = \frac{2\sqrt{2}}{1+i}$

Вариант 6

1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 0 & -1 \end{vmatrix}$.

а) -5 б) -3 в) 6 г) 3

2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 3x + 1}{5 - 4x^5}$

а) 0 б) -1/2 в) 1/5 г) ∞

3. Найти математическое ожидание случайной величины, зная ее закон распределения.

X	-2	0	1	5	10
P	0,3	0,1	0,2	0,1	0,2

- а) 3,7 б) -0,6 в) 2,1 г) 2,9

4. Найдите производную функции $f(x) = \frac{1}{2}x^2 - 6x + 5$.

- а) $f'(x) = \frac{1}{6}x^3 - 1$ б) $f'(x) = \frac{1}{3}x^3 - 6$ в) $f'(x) = x - 1$ г) $f'(x) = x - 6$

5. Вычислить определенный интеграл $\int_1^2 6x^2 dx$

А	Б	В	Г
14	18	-14	-18

6. Из приведенных уравнений указать дифференциальные.

А	Б	В	Г
$xy' - y = y^3$	$y = x - \sin x$	$y = \int (x^2 - 1) dx$	$\frac{dy}{dx} = x^3$

7. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 4 & 2 & -3 \\ -1 & 0 & 1 \\ 3 & -7 & 4 \end{vmatrix}$

8. Найти экстремумы функции $y = 1 + 72x - 6x^2 - 4x^3$

9. Найти общее решение дифференциального уравнения $2y \cdot y' \sqrt{1-x^2} = 1 + y^2$

10. Дано комплексное число, изобразить вектором на комплексной плоскости, записать в тригонометрической и комплексной форме $z = \frac{1}{1+i}$

Ответы на тест

№ Зад ания	Вариант		
	1	2	3
1	б) 5	а) 14	г) -9
2	б) 4,6	б) 0,6	в) 5,9
3	б) -1/2	а) 0	в) 0
4	г) x-6	в) $3\cos 3x$	г) $-5/(x-2)^2$
5	г) 211	а) 15	в) 5
6	в)	в) функция	г)
7	-43	12	-37
8	x=-1/3 максимум, x=3-минимум	x=-1 -минимум, x=1 - максимум	x=3 -минимум, x=1 - максимум
9	$y^2 + 4y = \cos 2x$	$y^2 + 1 = C(x+1)$	$\operatorname{arctg} y = \frac{1}{2} \operatorname{arctg} \frac{x}{2} + C$
10	$z = 4(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3}),$ $z = 4e^{\frac{\pi}{3}i}$	$z = \frac{1}{\sqrt{2}}(\cos \frac{7\pi}{4} + i \sin \frac{7\pi}{4}),$ $z = \frac{1}{\sqrt{2}}e^{\frac{7\pi}{4}i}$	$z = 2(\cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2}),$ $z = 2e^{\frac{\pi}{2}i}$
№ Зад ания	Вариант		
	4	5	6
1	в) 17	б) -7	б) -3
2	а) 3,7	б) -1/4	а) 0
3	в) -1/2	в) 4x	в) 2,1
4	в) $-2\sin x$	в) -1,1	г) x-6
5	а) 26	б) 1	а) 14
6	б) функция	б) задача Коши	а) и г)
7	133	14	21
8	x=5 -минимум, x=1 - максимум	x=1 -минимум, x=-7 - максимум	x=-3 -минимум, x=2 - максимум
9	$\ln 2+y = -\frac{1}{2x^2} + C$	$\ln y = \ln x - x^3 + C$	$\ln y = \arcsin x + C$
10	$z = 2(\cos \frac{3\pi}{4} + i \sin \frac{3\pi}{4}),$ $z = 2e^{\frac{3\pi}{4}i}$	$z = 2\sqrt{2}(\cos \frac{7\pi}{4} + i \sin \frac{7\pi}{4}),$ $z = 2\sqrt{2}e^{\frac{7\pi}{4}i}$	$z = \frac{1}{\sqrt{2}}(\cos \frac{7\pi}{4} + i \sin \frac{7\pi}{4}),$ $z = \frac{1}{\sqrt{2}}e^{\frac{7\pi}{4}i}$

Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине ЕН.01 «Математика»

для студентов специальности 26.02.04 Монтаж и техническое обслуживание судовых машин и механизмов

Промежуточная аттестация:

Критерий оценивания: устный экзамен. В экзаменационном билете содержится два теоретических вопроса и две задачи. Если студент отвечает на два любых вопроса, например, один теоретический вопрос и одна задача, то выставляется оценка «удовлетворительно», если студент дает правильные ответы на три вопроса или на четыре с небольшими ошибками - оценка «хорошо», если студент дает правильные полные ответы на все четыре вопроса, то он получает оценку «отлично».

Вопросы	Рекомендуемое содержание ответа (источник)
1. Матрицы и действия над ними.	Конспект лекций по дисциплине Математика для студентов 2 курса специальности 26.02.04 Монтаж и техническое обслуживание судовых машин и механизмов очной формы обучения / сост. Т.В. Самойлова. – Керчь, 2023, с. 6-10.
2. Определители 2-го и 3-го порядка. Методы их вычисления.	
3. Понятие о системах линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).	
4. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.	
5. Решение систем линейных уравнений в матричной форме.	
6. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Исследование СЛАУ.	
7. Понятие комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая, показательная формы.	Конспект лекций по дисциплине Математика для студентов 2 курса специальности 26.02.04 Монтаж и техническое обслуживание судовых машин и механизмов очной формы обучения / сост. Т.В. Самойлова. – Керчь, 2023, с.16-20
8. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.	
9. Возведение комплексных чисел в степень (формула Муавра). Извлечение корней.	
10. Понятие функции. Основные элементарные функции. Свойства. Преобразования графиков.	Конспект лекций по дисциплине Математика для студентов 2 курса специальности 26.02.04 Монтаж и техническое обслуживание судовых машин и механизмов очной формы обучения / сост. Т.В. Самойлова. – Керчь, 2023, с. 20-32
11. Понятие предела функции в точке. Односторонние пределы.	
12. Понятие бесконечно больших (б.б.) и бесконечно малых (б.м.) величин.	
13. Теоремы о конечных пределах.	
14. Раскрытие неопределенностей	

$\left(\frac{0}{0}\right)$ и $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$ для дробно-рациональных функций.	
15. 1-й замечательный предел. Раскрытие неопределенности $\left(\frac{0}{0}\right)$ для тригонометрических функций.	
16. 2-й замечательный предел. Раскрытие неопределенности $\left(1^{\infty}\right)$.	
17. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва.	
18. Понятие производной функции.	Конспект лекций по дисциплине Математика для студентов 2 курса специальности 26.02.04 Монтаж и техническое обслуживание судовых машин и механизмов очной формы обучения / сост. Т.В. Самойлова. – Керчь, 2023, с. 32-45
19. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции	
20. Физический смысл производной. Нахождение скорости и ускорения движения точки.	
21. Правила нахождения производных элементарных и сложных функций.	
22. Производные высших порядков.	
23. Необходимое и достаточные условия точки экстремума. Промежутки монотонности функции.	
24. Необходимое и достаточное условия точки перегиба. Промежутки выпуклости (вогнутости) функции.	
25. Асимптоты.	
26. Исследование поведения функции с помощью производной и построение графиков.	
27. Понятие первообразной функции и неопределенного интеграла.	
28. Свойства неопределенного интеграла.	
29. Основные методы интегрирования (непосредственное, подстановкой).	
30. Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница	
31. Геометрические приложения определенного интеграла.	
32. Основные понятия теории вероятности	
33. Нахождение вероятности случайных событий по классической формуле	Конспект лекций по дисциплине Математика для студентов 2 курса специальности 26.02.04 Монтаж и техническое обслуживание судовых машин и механизмов очной формы обучения / сост. Т.В. Самойлова. – Керчь, 2023, с. 60-70

	<p>Гмурман, В.Е.Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для вузов/ В.Е.Гмурман.— 11-е изд., перераб. и доп.— Москва: Издательство Юрайт, 2020.— 406с.— (Высшее образование).— ISBN 978-5-534-08389-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:http://bibli-online.ru/bcode/449645</p>
<p>34. Случайная величина и ее закон распределения</p>	<p>Конспект лекций по дисциплине Математика для студентов 2 курса специальности 26.02.04</p>
<p>35. Основные графические и числовые характеристики распределения случайных величин (многоугольник распределения, функция распределения, математическое ожидание, мода, медиана, дисперсия, среднее квадратическое отклонение)</p>	<p>Монтаж и техническое обслуживание судовых машин и механизмов очной формы обучения / сост. Т.В. Самойлова. – Керчь, 2023, с.71-85. Гмурман, В.Е.Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для вузов/ В.Е.Гмурман.— 11-е изд., перераб. и доп.— Москва: Издательство Юрайт, 2020.— 406с.— (Высшее образование).— ISBN 978-5-534-08389-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:http://bibli-online.ru/bcode/449645</p>
<p>36. Простейшая обработка статистических данных. Характеристики статистического распределения (полигон, гистограмма, выборочное среднее, мода, медиана)</p>	<p>(Высшее образование).— ISBN 978-5-534-08389-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:http://bibli-online.ru/bcode/449645</p>

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Задания 1-25 с одним правильным ответом.

11. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} -1 & -2 \\ 1 & -3 \end{vmatrix}$.
А) -5 Б) 5 В) -1 Г) -3
12. Какая из приведенных матриц имеет размерность 2×3 ?
А) $\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ Б) $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$ В) $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 3 & 4 & 5 \end{pmatrix}$ Г) $(-5 \ 2 \ 3)$
13. Какая из приведенных матриц является единичной?
А) $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ Б) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ В) $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$ Г) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$
14. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + x + 1}{x^2 + 3}$.
А) 2 Б) 1 В) $1/3$ Г) ∞
15. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x - 2}$.
А) 0 Б) 1 В) 4 Г) ∞
16. Найдите производную функции $f(x) = 3x^2 - 2x + 4$.
А) $f'(x) = 6x - 2$ Б) $f'(x) = 3x + 4$ В) $f'(x) = 2x - 2$ Г) $f'(x) = 6x + 4$
17. Какая из данных функций является четной?
А) $y = x^3 + 4$ Б) $y = x^2 + 1$ В) $y = \sin x$ Г) $y = x^2 + x$
18. Найти производную функции $f(x) = 3e^{-2x}$ в точке $x = 0$.
А) 3 Б) -3 В) 1 Г) -6
19. Найдите производную функции $f(x) = \cos 3x$.
А) $f'(x) = \sin 3x$ Б) $f'(x) = -\sin 3x$ В) $f'(x) = -3\sin 3x$ Г) $f'(x) = 3\sin 3x$
20. Тело движется прямолинейно по закону $s(t) = t^3 - 5t^2 + 4t$. Найти скорость тела через 5 секунд после начала движения.

- А) 29 Б) 20 В) 45 Г) 4
21. Найти точку максимума функции $f(x) = x^3 + 9x^2 + 12$.
 А) -6 Б) 0 В) 6 Г) не существует
22. Какая из перечисленных функций возрастает на всей числовой прямой?
 А) $y = x^2$ Б) $y = -x + 2$ В) $y = \cos x$ Г) $y = x^3 + 1$
23. Вычислить $5 + 3i - (4 - 2i)$.
 А) $1 + i$ Б) $1 + 5i$ В) 2 Г) $9 + 5i$
24. Дано комплексное число $z = 7 - 3i$. Чему равна действительная часть этого числа?
 А) 7 Б) 3 В) -3 Г) 4
25. Вычислить $(2 - 5i) \cdot 2i$.
 А) $10 + 4i$ Б) $-10 + 4i$ В) $10 - 4i$ Г) $-10 - 4i$
26. Найти неопределенный интеграл $\int 6x^2 dx$.
 А) $12x + C$ Б) $2x^3 + C$ В) $6x^3 + C$ Г) $3x + C$
27. Дана функция $F(x) = \ln x + 2x + 5$. Укажите, для какой из перечисленных функций $f(x)$, функция $F(x)$ является первообразной?
 А) $f(x) = \frac{1}{x} + 2$ Б) $f(x) = \frac{1}{x} + x^2 + 5x$ В) $f(x) = \frac{1}{x} + 5x$ Г)
 $f(x) = \ln x + x^2$
28. Вычислить определенный интеграл $\int_0^1 4x dx$
 А) 4 Б) -4 В) 2 Г) -2
29. Продолжить предложение: решением дифференциального уравнения является...
 А) Пара чисел $(x; y)$ Б) корень В) функция Г) производная
30. Дано дифференциальное уравнение $y' - 2 \cos x = 0$. Какая из перечисленных функция является решением этого уравнения?
 А) $y = 2 \cos x$ Б) $y = 2 \sin x$ В) $y = -2 \sin x$ Г) $y = -2 \cos x$
31. Как определяется порядок дифференциального уравнения?
 А) наивысшим порядком неизвестной функции;
 Б) наивысшим порядком независимой переменной;
 В) наивысшим порядком производной, входящей в дифференциальное уравнение;

Г) зависит от порядка функции и независимой переменной.

32. В коробке 5 синих, 4 красных и 3 зеленых карандаша. Наугад извлекаем один карандаш. Указать достоверное событие.

А) извлечь черный карандаш;

В) извлечь синий карандаш;

Б) извлечь цветной карандаш;

Г) извлечь синий или зеленый карандаш.

33. Какова вероятность, что при броске игрального кубика выпадет четное число очков?

А) $\frac{1}{2}$

Б) $\frac{1}{6}$

В) $\frac{1}{3}$

Г) $\frac{2}{3}$

34. Сколько точек экстремума имеет функция $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2$?

А) одну точку

Б) две точки

В) ни одной точки

Г) бесконечно много точек

35. На экзамене 50 вопросов. Игорь не знает ответ на 10 из них. Найдите вероятность того, что ему попадет вопрос, на который он знает ответ?

А) 0,2

Б) 5

В) 1,25

Г) 0,8

Задания 26-40 с несколькими правильными ответами.

36. Указать дифференциальное уравнение второго порядка

А) $xy' - y = y^2$

Б) $y'' = x - \sin x$

В) $y'' + (x^2 - 1)y' = 0$

Г) $\frac{dy}{dx} = x^2$

37. Решением каких систем являются числа (-1; 2; 3)?

А)
$$\begin{cases} x + 2y - z = 0 \\ 2x - y + z = -1 \\ x + y - 3z = -8 \end{cases}$$

Б)
$$\begin{cases} x - 3y + z = -3 \\ x + y - z = 1 \\ x - y + 2z = 3 \end{cases}$$

В)
$$\begin{cases} 3x + y + z = 2 \\ x - 3y - z = -10 \\ x + y + z = 4 \end{cases}$$

Г)
$$\begin{cases} -x + y + 2z = 12 \\ x - y + 4z = 10 \\ 2x + 3y - z = 1 \end{cases}$$

38. Какой из определителей равен -3?

А) $\begin{vmatrix} 2 & 5 \\ 3 & 6 \end{vmatrix}$

Б) $\begin{vmatrix} 7 & 3 \\ 1 & 0 \end{vmatrix}$

В) $\begin{vmatrix} 5 & -7 \\ 1 & -2 \end{vmatrix}$

Г) $\begin{vmatrix} -1 & 1 \\ 2 & 3 \end{vmatrix}$

39. У каких чисел мнимая часть равна 2?
- А) $z = 2 - 2i$ Б) $z = 2 + i$ В) $z = 5 + 2i$ Г)
 $z = 7 + 2i$
40. У каких чисел главная часть аргумента равна 45° ?
- А) $z = 3 + 3i$ Б) $z = -2 - 2i$ В) $z = 1 + i$ Г)
 $z = -3 - 3i$
41. Модуль каких чисел равен 5?
- А) $z = 5 + i$ Б) $z = 5i$ В) $z = 3 + 4i$ Г) $z = 4 - 3i$
42. Какой предел равен 7?
- А) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{x}$ Б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{14x^2 + 1}{2x^2 + 3}$ В) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x + 1}{x^2 + x}$ Г)
 $\lim_{x \rightarrow 2} (5x - 3)$
43. У каких из перечисленных функций область определения $x \in (0; +\infty)$?
- А) $y = \sqrt{x}$ Б) $y = \ln x$ В) $y = \frac{2}{\sqrt{x}}$ Г) $y = e^{\sqrt{x}}$
44. Какие из перечисленных функций возрастают на всей числовой прямой?
- А) $y = x^3 + 2$ Б) $y = \arctg x$ В) $y = x^2 - 4$ Г)
 $y = x^5 + 5$
45. Какие из перечисленных функций не имеют точек экстремума?
- А) $y = 3x^3 + 9$ Б) $y = \operatorname{tg} x$ В) $y = x^2 + 8$ Г)
 $y = x^4 + 4$
46. Укажите функции, производные которых равны при $x_0 = 1$
- А) $y = 3x^3 + 9x - 10\pi$ Б) $y = -8 + 16x + x^2$
В) $y = 6x - 3e^x + 10$ Г) $y = \sqrt{2x^2 + 5}$
47. В каких задачах вероятность события равна 0,5?
- А) Какова вероятность того, что при бросании монеты выпадет «орел»?

Б) Какова вероятность события, что при бросании игрального кубика выпадет четное число очков?

В) Имеется набор ручек: 3 синих, 10 красных и 7 зеленых. Случайным образом извлекаем одну. Какова вероятность, что ручка будет зеленого или синего цвета?

Г) В среднем из 200 корманных фонариков, поступивших в продажу, четыре неисправных. Найдите вероятность того, что выбранный наудачу в магазине фонарик окажется исправным.

48. Значение какого интеграла равно 1?

А) $\int_0^1 (3x^2 - 4x) dx$ Б) $\int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} \sin x dx$ В) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos x dx$ Г)

$\int_0^2 (x - \frac{1}{2}) dx$

49. Точка минимума какой функции равна 3?

А) $y = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2 + 3x + 5$ Б) $y = 4\sin x - 5$

В) $y = \frac{1}{4}x^4 - 6 - 27x$ Г) $y = 2x^3 - 6x^2 - 18x + 10$

50. К методам решения систем линейных уравнений относятся:

А) метод интервалов;

Б) метод Крамера;

В) метод Гаусса;
переменных.

Г) метод введения новых

Задания 41-50 на соответствие

41. Установить соответствие между функциями (1-4) и множествами их первообразных (А-Г)

1. $y = \frac{4}{3}x^3$	А	$F(x) = \frac{x^4}{3} + C$
2. $y = \frac{3}{x^2}$	Б	$F(x) = -\frac{3}{x} + C$
3. $y = \frac{3}{4}$	В	$F(x) = \frac{1}{8x^2} + C$

4.	$y = -\frac{1}{4x^3}$	Г	$F(x) = \frac{3}{4}x + C$
----	-----------------------	---	---------------------------

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

42. Установите соответствие между функцией (1-4) и областью определения (А-Г)

1.	$y = \sqrt{4-x}$	А	$(-\infty; 4)$
2.	$y = \lg(4-x)$	Б	$(-\infty; 4) \cup (4; +\infty)$
3.	$y = \frac{1}{4-x}$	В	$(-\infty; 3) \cup (3; 4)$
4.	$y = \frac{1}{\lg(4-x)}$	Г	$(-\infty; 4]$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

43. Установите соответствие между функциями (1-4) и их производными (А-Г)

- | | | | |
|----|--------------------------|---|------------------|
| 1. | $y = 2x^3 + 5x - 1$ | А | $y' = 2x^2$ |
| 2. | $y = \sin 2x$ | Б | $y' = 6x^2 + 5$ |
| 3. | $y = \cos 2x$ | В | $y' = -2\sin 2x$ |
| 4. | $y = \frac{2}{3}x^3 + 5$ | Г | $y' = 2\cos 2x$ |

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

44. Установите соответствие между формулами, которые задают функции, и характеристиками этих функций.

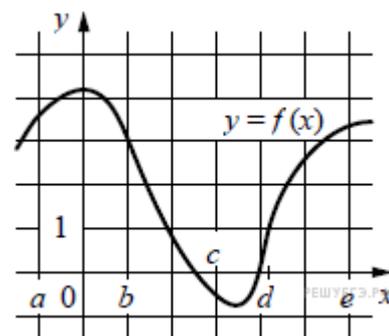
ФОРМУЛЫ	ХАРАКТЕРИСТИКИ
---------	----------------

1.	$y = x^2 - 12x + 6$	А	Функция убывающая
2.	$y = 10x - 1$	Б	Функция возрастающая
3.	$y = 5 - 6x$	В	Функция имеет точку максимума
4.	$y = 16x - x^2$	Г	Функция имеет точку минимума

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

45. На рисунке изображён график функции $y = f(x)$. Числа a, b, c, d и e задают на оси x четыре интервала. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу (1-4) характеристику функции или её производной (А-Г).



ИНТЕРВАЛЫ

ХАРАКТЕРИСТИКИ

1) $(a; b)$

А) производная отрицательна на всём интервале

2) $(b; c)$

Б) производная положительна в начале интервала и отрицательна в конце интервала

3) $(c; d)$

В) функция отрицательна в начале интервала и положительна в конце интервала

4) $(d; e)$

Г) производная положительна на всём интервале

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

46. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$, заданной на отрезке $[-3; 3]$.

Установить соответствие между свойствами функции $f(x)$ (1-4) и промежутками (А-Д).

Свойства функции	промежутки	
1. Функция возрастает на промежутке	А $[-2; 1]$	
2. Функция убывает на промежутке	Б $[-3; -1]$	
3. Функция принимает неотрицательные значения на промежутке	В $[-3; -2] \cup [1; 3]$	
4. Функция принимает неположительные значения на промежутке	Г $[-1; 3]$	

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

47. Установите соответствие между определенным интегралом (1-4) и его значением (А-Г)

ИНТЕГРАЛЫ		ЗНАЧЕНИЕ ИНТГРАЛА	
1.	$\int_0^1 2x dx =$	А	-0,5
2.	$\int_0^2 (1 - 3x^2) dx =$	Б	-6
3.	$\int_{-1}^0 x dx =$	В	24
4.	$\int_1^3 6x dx =$	Г	1

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

48. Установите соответствие между дифференциальным уравнением (1-4) и его общим решением(А-Г).

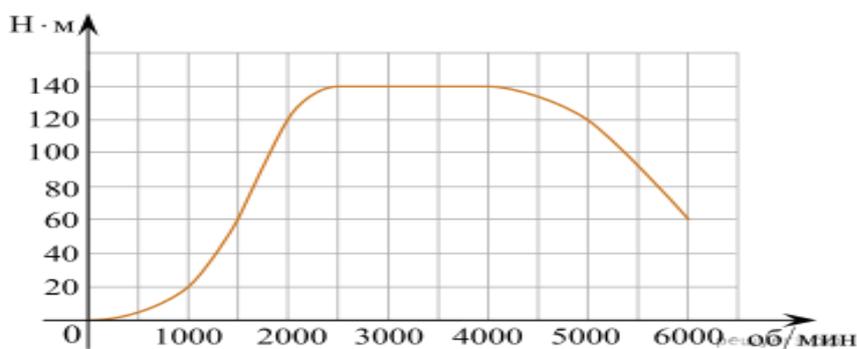
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ		ОБЩЕЕ РЕШЕНИЕ	
1.	$y'' + 3y' = 0$	А	$y = C_1 \sin 3x + C_2 \cos 3x$
2.	$y'' + 9y = 0$	Б	$y = (C_1 + C_2 x)e^{5x}$
3.	$y'' - 10y' + 25y = 0$	В	$y = C_1 e^{-2x} + C_2 e^{-3x}$

4.	$y'' + 5y' + 6y = 0$	Г	$y = C_1 + C_2 e^{-3x}$
----	----------------------	---	-------------------------

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

49. На графике показана зависимость крутящего момента автомобильного двигателя от числа его оборотов в минуту. На оси абсцисс откладывается число оборотов в минуту. На оси ординат — крутящий момент в Н · м.



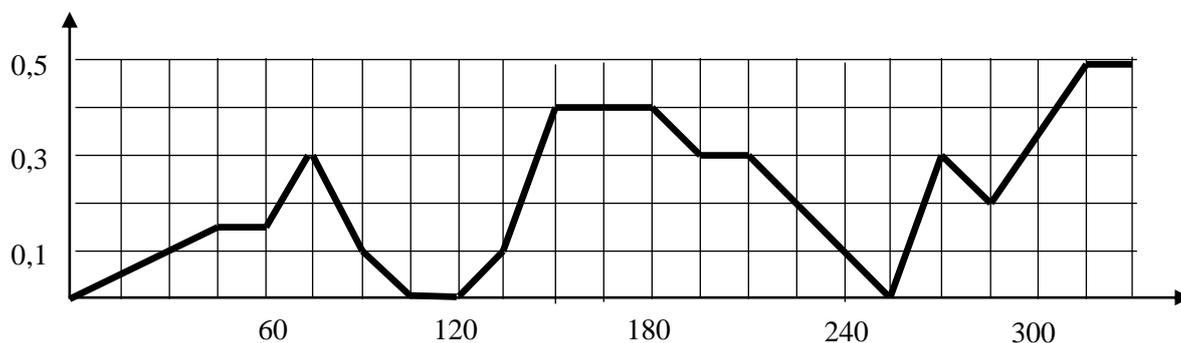
Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу количества оборотов двигателя характеристику зависимости крутящего момента двигателя на этом интервале.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЦЕССА	ИНТЕРВАЛЫ ОБОРОТОВ
А) крутящий момент не менялся	1) 0 – 1500 об/мин.
Б) крутящий момент падал	2) 1500 – 2000 об/мин.
В) крутящий момент рос быстрее всего	3) 2500 – 4000 об/мин.
Г) крутящий момент не превышал 60 Н · м	4) 4000 – 6000 об/мин.

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

50. На рисунке изображен график скорости погружения батискафа. На вертикальной оси - скорость погружения батискафа в м/с, на горизонтальной - время в секундах.



Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу времени характеристику погружения на этом интервале.

ИНТЕРВАЛЫ ВРЕМЕНИ	ХАРАКТЕРИСТИКИ
А) 60-120 с	1) батискаф 30 секунд погружался с постоянной скоростью
Б) 120-180 с	2) скорость погружения не росла на всем интервале
В) 180-240 с	3) батискаф дважды увеличивал скорость после замедления движения
Г) 240-300 с	4) батискаф ровно 15 секунд не двигался

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г