

**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**

22.02.06 Сварочное производство

**Керчь**

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## 1. Назначение фонда оценочных средств (ФОС) по дисциплине

ФОС по учебной дисциплине ЕН.01.Математика для студентов специальности 22.02.06 Сварочное производство – 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 70% заданий и выше с незначительными ошибками;
- с оценкой «удовлетворительно», если решено правильно от 50 % до 60% заданий

### Применяемые методы оценки полученных знаний по разделам дисциплины

Раздел	Экспресс опрос на лекциях по текущей теме (экспрестестирование)	Математический диктант	Самостоятельная работа по теме	Итоговый тест	Промежуточная аттестация
Раздел 1. Основы линейной алгебры	+		+	+	экзамен
Раздел 2. Основы теории комплексных чисел	+	+	+	+	экзамен
Раздел 3. Основы математического анализа	+		+	+	экзамен
Раздел 4. Дифференциальное исчисление и его приложения	+	+		+	экзамен
Раздел 5. Интегральное исчисление и его приложения	+	+		+	экзамен

Раздел 6. 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:  $\sqrt{125} \sqrt[3]{32} 5^{\frac{1}{2}}$

А  $11\sqrt{5}$       Б  $10\sqrt{2} - \sqrt{5}$       В 9      Г  $9\sqrt{5}$       Д  $\sqrt{4000} - \sqrt{5}$

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:  $f(x) = x^3 + 2, M(2;15)$

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>
$1/4x^2+2x+7$	$x^4+2x+15$	$x^4+2x-15$	другой ответ

**ВАРИАНТ 2**

1. Вычислить:  $0,1 \sqrt{20} : 45 \sqrt{17} - \frac{17}{530}$

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>	<b>Д</b>
-2,5	-5,5	-10	0	другой ответ

2. Упростить:  $\frac{\cos 4\alpha}{\cos 2\alpha - \sin 2\alpha}$

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>	<b>Д</b>
$2\sin 2\alpha$	$2\cos 2\alpha$	$\cos 2\alpha + \sin 2\alpha$	$\cos 2\alpha - \sin 2\alpha$	$\sin 2\alpha - \cos 2\alpha$

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

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>
K(-3;-10)	M(-3;8)	N(-2;5)	P(-2;8)

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

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>
(0;2)	$(-\infty;0) \cup (2;\infty)$	$(-\infty;-2) \cup (0;\infty)$	(-2;0)

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

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>
-26	-14	14	26

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

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>
$(-1)^n \pi/3 + 2\pi n$		$(-1)^n 2\pi/3 + 2\pi n$	$-\pi/20 + \pi n/5$

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

<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>	<b>Д</b>
1	-1	0	$\infty$	другой ответ

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

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)
<b>Раздел 1. Основы линейной алгебры</b>	
1. Дать определение матрицы.	Конспект лекций по дисциплине Математика для студентов (курсантов) 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. В. П. Нечаева. – Керчь, 2016, с. 6-11. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине Математика для студентов 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. Т. В. Самойлова. – Керчь, 2016, с.6-8.
2. Назовите основные типы матриц.	
3. Какие основные алгебраические операции производят с матрицами.	
4. Как вычислить определители второго и третьего порядка?	
5. Дать определение минора и алгебраического дополнения.	Конспект лекций по дисциплине Математика для студентов (курсантов) 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. В. П. Нечаева. – Керчь, 2016, с. 8-15.
6. Дать определение обратной матрицы.	
7. Как найти обратную матрицу.	

8. В чем заключается метод Крамера?	Методические указания к практическим занятиям по дисциплине Математика для студентов 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. Т. В. Самойлова. – Керчь, 2016, с.8-10.
9. Можно ли решить систему уравнений методом Крамера или матричным методом, если определитель равен нулю?	
10. В чем заключается суть метода Гаусса?	
Какая система называется неопределенной, определенной, совместной и несовместной?	
Как с помощью метода Гаусса можно исследовать систему?	
<b>Раздел 2. Основы теории комплексных чисел</b>	
1. Что такое мнимая единица?	Конспект лекций по дисциплине Математика для студентов (курсантов) 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. В. П. Нечаева. – Керчь, 2016, с. 63-67. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине Математика для студентов 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. Т. В. Самойлова. – Керчь, 2016, с.45-50.
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.	
<b>Раздел 3. Основы математического анализа</b>	
1. Дайте определение функции.	Конспект лекций по дисциплине Математика для студентов (курсантов) 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. В. П. Нечаева. – Керчь, 2016, с. 16-20. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине Математика для студентов 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. Т. В. Самойлова. – Керчь, 2016, с.16-20.
2. Что такое область определения и множество значений функции?	
3. Какие функции называются возрастающими, убывающими, монотонными?	
4. Какие функции называются периодическими?	

5. Назовите элементарные функции, приведите их графики.	
6. Дайте определение предела функции.	Конспект лекций по дисциплине Математика для студентов (курсантов) 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. В. П. Нечаева. – Керчь, 2016, с. 20-27. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине Математика для студентов 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. Т. В. Самойлова. – Керчь, 2016, с.13-16.
7. Какие функции называются бесконечно малыми, какие бесконечно большими?	
8. Какие виды неопределенности вы знаете?	
9. Как раскрываются неопределенности $\frac{\infty}{\infty}$ , $\frac{0}{0}$ ?	
10. Напишите формулы первого замечательного предела.	
11. Напишите формулу второго замечательного предела.	

#### Раздел 4. Дифференциальное исчисление и его приложение

1. Что такое производная функции?	Конспект лекций по дисциплине Математика для студентов (курсантов) 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. В. П. Нечаева. – Керчь, 2016, с. 27-37. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине Математика для студентов 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. Т. В. Самойлова. – Керчь, 2016, с.21-25.
2. Рассказать правила дифференцирования и таблицу производных.	
3. Рассказать таблицу производных.	
4. Рассказать правило нахождения производной сложной функции.	
5. Какие точки называются точками	Конспект лекций по дисциплине

экстремума функции?	Математика для студентов (курсантов) 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. В. П. Нечаева. – Керчь, 2016, с. 37-45. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине Математика для студентов 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. Т. В. Самойлова. – Керчь, 2016, с.26-32.
6. Как найти экстремумы функции, интервалы возрастания, убывания?	
7. Как найти точки перегиба, интервалы выпуклости, вогнутости графика функции?	
8. Приведите общую схему исследования функции и построения графика.	

#### Раздел 5. Интегральное исчисление и его приложения

1. Что называется первообразной?	Конспект лекций по дисциплине
----------------------------------	-------------------------------

2. Дайте определение неопределенного интеграла.	Математика для студентов (курсантов) 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. В. П. Нечаева. – Керчь, 2016, с. 46-55. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине Математика для студентов 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. Т. В. Самойлова. – Керчь, 2016, с.36-38.
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?	
7. Назовите основные свойства определенного интеграла.	Конспект лекций по дисциплине Математика для студентов (курсантов) 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. В. П. Нечаева. – Керчь, 2016, с. 56-62. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине Математика для студентов 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. Т. В. Самойлова. – Керчь, 2016, с.39-44.
8. Напишите формулу Ньютона-Лейбница.	
9. Как найти площадь плоской фигуры с помощью определенного интеграла?	
10. Дайте определение дифференциального уравнения.	
11. Что является решением дифференциального уравнения?	Конспект лекций по дисциплине Математика для студентов (курсантов) 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. В. П. Нечаева. – Керчь, 2016, с. 67- 70. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине Математика для студентов 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. Т. В. Самойлова. – Керчь, 2016, с.51-53.
12. Дайте понятие общего и частного решения ДУ.	
13. Сформулируйте задачу Коши.	
14. Какие уравнения называются уравнениями с разделяющимися переменными?	
<b>Раздел 6. Основы теории вероятностей и математической статистики</b>	
1. Дайте определение события.	Конспект лекций по дисциплине Математика для студентов (курсантов) 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. В. П. Нечаева. – Керчь, 2016, с. 80-88. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине Математика для студентов 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. Т. В. Самойлова. – Керчь, 2016, с.56-60.
2. Какие события называются достоверными, невозможными, случайными?	
3. Приведите формулу и свойства классической вероятности.	



4. Дайте определение дискретной и непрерывной случайной величины.	Конспект лекций по дисциплине Математика для студентов (курсантов) 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. В. П. Нечаева. – Керчь, 2016, с. 89-103. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине Математика для студентов 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. Т. В. Самойлова. – Керчь, 2016, с.60-65.
5. Что называется законом распределения случайной величины?	
6. Дайте определение и формулу вычисления математического ожидания дискретной случайной величины.	
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
<b>Раздел 2. Основы теории комплексных чисел</b>	
Чему равно $i^2$	-1
Вычислить $\frac{2}{i}$	$-2i$
Написать тригонометрическую форму числа $2i$	$z = 2\left(\cos\frac{\pi}{2} + i\sin\frac{\pi}{2}\right)$
Вычислить $-5 + 2i - 3iz$	$-5 + 5i$
Написать тригонометрическую форму числа $1 + i$	$z = \sqrt{2}\left(\cos\frac{\pi}{4} + i\sin\frac{\pi}{4}\right)$

Напишите число, сопряженное к $z = -3 + 2i$	$z = -3 - 2i$
<b>Вопросы</b>	<b>Ответы</b>
<b>Раздел 4. Дифференциальное исчисление и его приложение</b>	
Найти производную функции	
$y = -3x^2$	$-6x$
$y = 2\sqrt{x}$	$\frac{1}{\sqrt{x}}$
$y = 3^x$	$3^x \ln 3$
$y = \sin x$	$\cos x$
$y = \cos x$	$-\sin x$
$y = \ln x$	$\frac{1}{x}$
$y = 3x^3 - 4x + 5$	$9x^2 - 4$
$y = \sin 3x$	$3\cos 3x$
$y = e^{-2x}$	$-2e^{-2x}$
$y = \sin^2 x$	$2\sin x \cdot \cos x$
<b>Раздел 5. Интегральное исчисление и его приложения</b>	
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. $\int \frac{1}{\cos^2 x} dx$	$\tg x + C$

## 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
<p>Самостоятельная работа по алгебре</p> <p>Вариант 1</p> <p>Решить систему линейных уравнений</p> $\begin{cases} 2x + y + z = 5 \\ x - 3y - 2z = \\ x + y - z = 4.5 \end{cases}$	<p>Находим определитель системы и вспомогательные</p> $\Delta A = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & -3 & -2 \\ 1 & 1 & -1 \end{vmatrix} = 13.$ $\Delta x = \begin{vmatrix} 5 & 1 & 1 \\ 5 & -3 & -2 \\ 4 & 1 & -1 \end{vmatrix} = 39; \quad \Delta y = \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 5 & -2 \\ 1 & -1 \end{vmatrix} = 0;$ $\Delta z = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 5 \\ 1 & -3 & 5 \\ 1 & 1 & 4 \end{vmatrix} = -13.$ <p>Находим неизвестные по формулам Крамера:</p> $x = \frac{\Delta x}{\Delta A} = \frac{39}{13} = 3; \quad y = \frac{\Delta y}{\Delta A} = \frac{0}{13} =$ $z = \frac{\Delta z}{\Delta A} = \frac{-13}{13} = -1.$ <p>Ответ: <math>x=3, y=0, z=-1</math>.</p> <p>определители:</p> <p style="text-align: right;">5</p>

	<p style="text-align: right;">4</p> <p style="text-align: right;">0;</p>
<p style="text-align: center;">Самостоятельная работа по алгебре</p> <p style="text-align: center;">Вариант 2</p> <p>Решить систему линейных уравнений</p>	<p>Находим определитель системы и вспомогательные определители:</p> $\Delta_A = \begin{vmatrix} 1 & 5 & 1 \\ 2 & -4 & -3 \\ 3 & 4 & 2 \end{vmatrix} = -41$ $\Delta_x = \begin{vmatrix} -1 & -4 & -3 \\ 8 & 4 & 2 \end{vmatrix} = -82;$
$\begin{cases} 5y - z = 0 \\ 2x - 4y + 3z = 4 \\ 3x - 4y + 2z = 8 \end{cases}$	$\Delta_y = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 2 & -1 & -3 \\ 3 & 8 & 2 \end{vmatrix} = 41; \Delta_z = \begin{vmatrix} 1 & 5 & 0 \\ 2 & -4 & -1 \\ 3 & 4 & 8 \end{vmatrix} = -123$ <p>По правилу Крамера: <math>x = \frac{\Delta_x}{\Delta} = \frac{-82}{-41} = 2,</math></p> $y = \frac{\Delta_y}{\Delta} = \frac{41}{-41} = -1, \quad z = \frac{\Delta_z}{\Delta} = \frac{-123}{-41} = 3.$ <p>Ответ: <math>x=2, y=-1, z=3.</math></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) <math>z^2 + 16 = 0</math> б) <math>z^2 + z + 1 = 0</math></p> <p>2. Даны комплексные числа <math>z_1 = 4 + 3i</math> и <math>z_2 = 1 - 2i</math>. Изобразить их на комплексной <math>z</math> плоскости, найти: <math>z_1 + z_2</math>; <math>z_1 \cdot z_2</math>; <math>\frac{8-i}{4} + z_2</math></p> <p>3. Вычислить а) <math>(5i)^2</math> б) <math>\frac{-2 - 3 + i}{4i - 2 + i}</math></p> <p>4. Дано комплексное число, изобразить вектором на комплексной плоскости, записать в тригонометрической и показательной форме, вычислить <math>z^5</math>. <math>z = 2 + \sqrt{2}i</math></p>	<p>1. а) <math>z = \pm 4i</math> б) <math>z = \frac{-1 \pm \sqrt{3}i}{2}</math></p> <p><math>z_1 + z_2 = 5 + i</math> <math>z_1 \cdot z_2 = 10 - 5i</math></p> <p><math>\frac{z_1}{z_2} = \frac{-2 + 11i}{5}</math></p> <p>3. а) <math>z = -25,25 - 2i</math> б) <math>z = -14i</math></p> <p>4. <math>z = 4(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3}) = 4e^{i \frac{\pi}{3}}</math> <math>z = 4^5 (\cos \frac{5\pi}{3} + i \sin \frac{5\pi}{3})</math></p>
<p style="text-align: center;">Вариант 2</p> <p>1. Решить уравнения: а) <math>z^2 + 9 = 0</math> б) <math>2z^2 - 3z + 5 = 0</math></p> <p>2. Даны комплексные числа <math>z_1 = -3 + 2i</math> и <math>z_2 = -1 - 4i</math>. Изобразить их на комплексной плоскости, найти: <math>z_1 + z_2</math>; <math>z_1 \cdot z_2</math>; <math>\frac{3+4i}{i} + \frac{4-i}{3+2i}</math></p> <p>3. Вычислить а) б)</p>	<p>1. а) <math>z = \pm 3i</math> б) <math>z = \frac{3 \pm \sqrt{3}1i}{4}</math></p> <p>2. <math>z_1 + z_2 = -4 - 2i</math> <math>z_1 \cdot z_2 = 11 + 10i</math> <math>= \frac{-5 - 14i}{17}</math></p> <p>3. а) <math>z = \frac{66 - 34i}{13}</math> б) <math>z = 3 - i</math></p>

$3i - 5i$ $- 2 + i - 1$ 4. Дано комплексное число, изобразить вектором на комплексной плоскости, записать в тригонометрической и показательной формах, вычислить $z^5$ .	$4. z = 2(\cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2})$ $z = 2e^{i\frac{\pi}{2}}$ $z = 32(\cos \frac{5\pi}{2} + i \sin \frac{5\pi}{2}) = 32i$
--	---

### 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».

Вариант 1	Вариант 2
Вычислить пределы	Вычислить пределы
$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 3x - 5x^2}{10x^2 + 3}$	$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 6x^3}{2x^3 + 3x^2 + 3}$
$2) \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{2x^2 + 6x + 3}{\sin 2x}$	$2) \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x^2 + 3x + 2}{\sin 5x}$
$3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x + 3x^3}{x}$	$3) \lim_{x \rightarrow 0} 10x$
$4) \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x + 3x^3}{x - 1}$	$4) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3}{x^2 + 9}$

#### 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 7. 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, зная 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.

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

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

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

, где

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

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

Для вычисления дисперсии воспользуемся формулой:

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

### 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:  $n$

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

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, зная ее закон распределения.

	5			5	

- а) 4      б) 4,6      в) 11,5      г) 5

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

- а) 2/5      б) -1/2      в) 1/5      г)  $\infty$

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  $\int_0^3 x^4 dx$

А	Б	В	Г
129	171	201	211

6. Указать дифференциальное уравнение второго порядка

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

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  $z = \sqrt{12}i$ .

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.

	5			5	

а) -0,3

б) 0,6

в) 0,3

г) 0,8

3. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow 3+} \frac{1 - 3x - 5x^2}{7x}$

а) 0

б) -5/7

в) 1/7

г)  $\infty$

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  $\int_0^2 4x^3 dx$

А	Б	В	Г
15	28	18	36

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

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

7.

$$\begin{vmatrix} -2 & 3 & 4 \\ & 1 & 2 \\ 5 & -1 & -3 \end{vmatrix}$$

8. Найти экстремумы функции  $y = (2 - x)(x + 1)^2$

Вычислить определитель 0

$$2y(x-1) + 1y^2 - =$$

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.


- а) 6,2      б) 12,8      в) 5,9      г) 14,2

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

- а) 3/4      б) 3/5      в) 0      г)  $\infty$

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

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

9. Найти общее решение дифференциального уравнения	В	Г
-13	-5	5

Указать дифференциальное уравнение второго порядка

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

6.

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

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

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.

	5				5

- а) 3,7      б) -0,1      в) 2,5      г) 2,9

$x^2 - 3x + 1$

3. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{+ +}{- 2x_2}$

- a) 1                      б) -1                      в) -1/2                      г) -3/2

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

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

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

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

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

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

- a) -13                      б) -7                      в) -17                      г) 7

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

9. Найти общее решение дифференциального уравнения

$$x \cdot 4x$$

- а) 1                      б) -1/4                      в) 0                      г)  $\infty$

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

- 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.

		5		5	

- 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  $yx^3 - \frac{1}{3}3x^2 - 7x - 2$ .

9. Найти общее решение дифференциального уравнения  $xy'(F3x^3) = y$ .

10. Дано комплексное число, изобразить вектором на комплексной плоскости, записать в тригонометрической и показательной форме  $z = \frac{2\sqrt{2}}{1+i}$

1. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 0 & -1 \end{vmatrix}$   
 а) -5      б) -3      в) 6      г) 3

2. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^2 + 3x + 1}{-5 + 4x}$   
 а) 0      б) -1/2      в) 1/5      г)  $\infty$

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


- 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  $\int_0^2 x^2 dx$

А	Б	В	Г
14	18	-14	-18

Из приведенных уравнений указать дифференциальные.

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

- 6.



9. Найти общее решение дифференциального уравнения

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

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

$$2y \cdot y' \sqrt{1-x^2} = 1 + y^2$$

10. Дано комплексное число, изобразить вектором на комплексной плоскости, записать в

тригонометрической и комплексной форме  $z = \frac{1}{1+i}$

Ответы на тест

№ Зада ния	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	$y^2 + 4y = \cos 2x$	$y^2 + \dots = C(x)$	$\frac{1}{2} \arctg \frac{x}{2} + C$
10	$= 4(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3})$ $= 4e^{i \frac{\pi}{3}}$ z	$z = \frac{1}{\sqrt{2}} (\cos \frac{7\pi}{4} + i \sin \frac{7\pi}{4})$ $z = \frac{1}{\sqrt{2}} e^{i \frac{7\pi}{4}}$	$= 2(\cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2})$ $= 2e^{i \frac{\pi}{2}}$ z

№ Зада ния	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	б) 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	$ x + y  = -\frac{1}{2x^2}$ ln2	$\ln y \ln x x^3 \in +$	$\ln y = \arcsin x + C$
10	$= 2(\cos \frac{3\pi}{4} + i \sin \frac{3\pi}{4})$ $= 2e^{\frac{3\pi}{4}i}$ z z	$= 2\sqrt{2}(\cos \frac{7\pi}{4} + i \sin \frac{7\pi}{4})$ $= 2\sqrt{2}e^{\frac{7\pi}{4}i}$ z z	$z = \frac{1}{\sqrt{2}}(\cos \frac{7\pi}{4} + i \sin \frac{7\pi}{4})$ $z = \frac{1}{\sqrt{2}}e^{\frac{7\pi}{4}i}$

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

для студентов специальности 22.02.06 Сварочное производство

#### 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

9. Найти общее решение дифференциального уравнения

студент дает правильные полные ответы на все четыре вопроса, то он получает оценку «отлично».

Вопросы	Рекомендуемое содержание ответа (источник)
<p>1. Матрицы и действия над ними.</p> <p>2. Определители 2-го и 3-го порядка. Методы их вычисления.</p>	<p>Конспект лекций по дисциплине Математика для студентов (курсантов) 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. В. П. Нечаева. – Керчь, 2016, с. 6-11.</p> <p>Методические указания к практическим занятиям по дисциплине Математика для студентов 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. Т. В. Самойлова. – Керчь, 2016, с.6-8.</p>
<p>3. Понятие о системах линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).</p>	<p>Конспект лекций по дисциплине Математика для студентов (курсантов) 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. В. П. Нечаева. – Керчь, 2016, с. 8-15.</p> <p>Методические указания к практическим занятиям по дисциплине Математика для студентов 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. Т. В. Самойлова. – Керчь, 2016., с. 8-10.</p>
<p>4. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.</p>	
<p>5. Решение систем линейных уравнений в матричной форме.</p>	
<p>6. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Исследование СЛАУ.</p>	
<p>7. Понятие комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая, показательная</p>	<p>Конспект лекций по дисциплине Математика для студентов (курсантов) 2 курса всех специальностей технического профиля очной</p>

формы.	формы обучения / сост. В. П. Нечаева. – Керчь, 2016, с. 63-67. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине Математика для студентов 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. Т. В. Самойлова. – Керчь, 2016., с. 4550.
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 (курсантов) 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. В. П. Нечаева. – Керчь, 2016, с. 16-20.
11. Понятие предела функции в точке. Односторонние пределы.	Конспект лекций по дисциплине Математика для студентов (курсантов) 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. В. П. Нечаева. – Керчь, 2016, с. 20-22. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине Математика для студентов 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. Т. В. Самойлова. – Керчь, 2016., с.13-14.
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.	Конспект лекций по дисциплине Математика для студентов (курсантов) 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. В. П. Нечаева. – Керчь, 2016, с. 22-24.
15. 1-й замечательный предел. Раскрытие неопределенности $\left(\frac{0}{0}\right)$ для тригонометрических функций.	Методические указания к практическим занятиям по дисциплине Математика для студентов 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. Т. В. Самойлова. – Керчь, 2016., с. 13-16
16. 2-й замечательный предел. Раскрытие неопределенности $1^{\infty}$	
17. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва.	Конспект лекций по дисциплине Математика для студентов (курсантов) 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. В. П. Нечаева. – Керчь, 2016, с. 24-27. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине Математика для студентов 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения

	/ сост. Т. В. Самойлова. – Керчь, 2016., с. 16-20
18. Понятие производной функции.	Конспект лекций по дисциплине Математика для студентов (курсантов) 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. В. П. Нечаева. – Керчь, 2016, с. 27-37.
19. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции	
20. Физический смысл	

производной. Нахождение скорости и ускорения движения точки.	Методические указания к практическим занятиям по дисциплине Математика для студентов 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. Т. В. Самойлова. – Керчь, 2016., с. 2125.
21. Правила нахождения производных элементарных и сложных функций.	
22. Производные высших порядков.	
23. Необходимое и достаточные условия точки экстремума. Промежутки монотонности функции.	Конспект лекций по дисциплине Математика для студентов (курсантов) 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. В. П. Нечаева. – Керчь, 2016, с. 37-45.
24. Необходимое и достаточное условия точки перегиба. Промежутки выпуклости (вогнутости) функции.	
25. Асимптоты.	Методические указания к практическим занятиям по дисциплине Математика для студентов 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. Т. В. Самойлова. – Керчь, 2016., с. 26-32
26. Исследование поведения функции с помощью производной и построение графиков.	
27. Понятие первообразной функции и неопределенного интеграла.	Конспект лекций по дисциплине Математика для студентов (курсантов) 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. В. П. Нечаева. – Керчь, 2016, с. 46-55.
28. Свойства неопределенного интеграла.	
29. Основные методы интегрирования (непосредственное, подстановкой).	
	Методические указания к практическим занятиям по дисциплине Математика для студентов 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. Т. В. Самойлова. – Керчь, 2016., с. 3638.

30. Понятие определенного интеграла. Формула НьютонаЛейбница	Конспект лекций по дисциплине Математика для студентов (курсантов) 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. В. П. Нечаева. – Керчь, 2016, с. 56-62.
31. Геометрические приложения определенного интеграла.	Методические указания к практическим занятиям по дисциплине Математика для студентов 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. Т. В. Самойлова. – Керчь, 2016., с. 39-44
32. Дифференциальные уравнения. Основные понятия	Конспект лекций по дисциплине Математика для студентов (курсантов) 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. В. П. Нечаева. – Керчь, 2016, с. 67- 70.
33. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными (определение и способ решения)	Методические указания к практическим занятиям по дисциплине Математика для студентов 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. Т. В. Самойлова. – Керчь, 2016., с. 51-53.
34. Основные понятия теории вероятности	Конспект лекций по дисциплине Математика для студентов (курсантов) 2 курса всех
35. Нахождение вероятности случайных событий по классической формуле	специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. В. П. Нечаева. – Керчь, 2016, с. 80-88. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине Математика для студентов 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. Т. В. Самойлова. – Керчь, 2016., с. 56-60. 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: <a href="http://biblio-online.ru/bcode/449645">http://biblio-online.ru/bcode/449645</a>
36. Случайная величина и ее закон распределения	Конспект лекций по дисциплине Математика для студентов (курсантов) 2 курса всех

<p>37. Основные графические и числовые характеристики распределения случайных величин (многоугольник распределения, функция распределения, математическое ожидание, мода, медиана, дисперсия, среднее квадратическое отклонение)</p>	<p>специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. В. П. Нечаева. – Керчь, 2016, с. 89-103. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине Математика для студентов 2 курса всех специальностей технического профиля очной формы обучения / сост. Т. В. Самойлова. – Керчь, 2016., с. 6065.</p>
<p>38. Простейшая обработка статистических данных. Характеристики статистического распределения (полигон, гистограмма, выборочное среднее, мода, медиана)</p>	<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:<a href="http://biblio-online.ru/bcode/449645">http://biblio-online.ru/bcode/449645</a></p>

### Оценочные средства для проведения среза остаточных знаний

#### Задания 1-25 с одним правильным ответом.

1. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} -1 & -2 \\ 1 & -3 \end{vmatrix}$ .
- А) -5      Б) 5      В) -1      Г) -3
2. Какая из приведенных матриц имеет размерность  $2 \times 3$ ?
- 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)  $(-5 \ 2 \ 3)$
3. 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)  $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$
4. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + x + 1}{x^2 + 3}$ .
- А) 2      Б) 1      В) 1/3      Г)  $\infty$

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

- А) 0                      Б) 1                      В) 4                      Г)  $\infty$

6. 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)  $f'(x) = 6x + 4$

7. Какая из данных функций является четной?

- А)  $y = x^3 + 4$               Б)  $y = x^2 + 1$               В)  $y = \sin x$               Г)  $y = x^2 + x$

8. Найти производную функции  $f(x) = 3e^{-2x}$  в точке  $x = 0$ .

- А) 3                      Б) -3                      В) 1                      Г) -6

9. Найдите производную функции  $f(x) = \cos 3x$ .

- А)  $f'(x) = \sin 3x$               Б)  $f'(x) = -\sin 3x$               В)  $f'(x) = -3\sin 3x$               Г)  $f'(x) = 3\sin 3x$

10. 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

11. Найти точку максимума функции  $f(x) = x^3 + 9x^2 + 12$ .

- А) -6                      Б) 0                      В) 6                      Г) не существует

12. Какая из перечисленных функций возрастает на всей числовой прямой?

- А)  $y = x^2$               Б)  $y = -x + 2$               В)  $y = \cos x$               Г)  $y = x^3 + 1$

13. Вычислить  $5 + 3i - (4 - 2i)$ .

- А)  $1 + i$               Б)  $1 + 5i$               В) 2                      Г)  $9 + 5i$

14. Дано комплексное число  $z = 7 - 3i$ . Чему равна действительная часть этого числа?

- А) 7                      Б) 3                      В) -3                      Г) 4



15. Вычислить  $(2 - 5i) \cdot 2i$ .
- А)  $10 + 4i$     Б)  $-10 + 4i$     В)  $10 - 4i$     Г)  $-10 - 4i$

16. Найти неопределенный интеграл  $\int 6x^2 dx$ .
- А)  $12x + C$     Б)  $2x^3 + C$     В)  $6x^3 + C$     Г)  $3x + C$

17. 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)  $f(x) = \ln x + x^2$

18. Вычислить определенный интеграл  $\int_0^1 4x dx$ .
- А) 4    Б) -4    В) 2    Г) -2

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

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

20. 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)  $y = -2 \cos x$

21. 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.

22. 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.

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

- А)  $\frac{1}{2}$                       Б)  $\frac{1}{6}$                       В)  $\frac{1}{3}$                       Г)  $\frac{2}{3}$

24. 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

25. 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.**

26. Указать дифференциальное уравнение второго порядка

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

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

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

29. У каких чисел мнимая часть равна 2?

A)  $z = 2 - 2i$       Б)  $z = 2 + i$       В)  $z = 5 + 2i$       Г)  $z = 7 + 2i$

30. У каких чисел главная часть аргумента равна  $45^\circ$ ?

A)  $z = 3 + 3i$       Б)  $z = -2 - 2i$       В)  $z = 1 + i$       Г)  
 $z = -3 - 3i$

31. Модуль каких чисел равен 5?

A)  $z = 5 + i$       Б)  $z = 5i$       В)  $z = 3 + 4i$       Г)  $z = 4 - 3i$

32. Какой предел равен 7?

A)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{x}$       Б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{14x^2 + 1}{2x^2 + 3}$       В)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x + 1}{x^2 + x}$       Г)  $\lim_{x \rightarrow 2} (5x - 3)$

33. У каких из перечисленных функций область определения  $x \in (0; +\infty)$ ?

A)  $y = \sqrt{x}$       Б)  $y = \ln x$       В)  $y = \frac{2}{\sqrt{x}}$       Г)  $y = e^{\sqrt{x}}$

34. Какие из перечисленных функций возрастают на всей числовой прямой?

A)  $y = x^3 + 2$       Б)  $y = \arctg x$       В)  $y = x^2 - 4$       Г)  
 $y = x^5 + 5$

35. Какие из перечисленных функций не имеют точек экстремума?

A)  $y = 3x^3 + 9$       Б)  $y = \tg x$       В)  $y = x^2 + 8$       Г)  $y = x^4 + 4$

36. Укажите функции, производные которых равны при  $x_0 = 1$

A)  $y = 3x^3 + 9x - 10\pi$

Б)  $y = -8 + 16x + x^2$

В)  $y = 6x - 3e^x + 10$

Г)  $y = \sqrt{2x^2 + 5}$

37. В каких задачах вероятность события равна 0,5?

A) 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 карманных фонариков, поступивших в продажу, четыре неисправных. Найдите вероятность того, что выбранный наудачу в магазине фонарик окажется исправным.

38. Значение какого интеграла равно 1?

A)  $\int_0^1 (3x^2 - 4x) dx$

Б)  $\int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} \sin x dx$

В)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos x dx$

Г)

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

39. Точка минимума какой функции равна 3?

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

Б)  $y = 4\sin x - 5$

В)  $y = \frac{1}{4}x^4 - 6 - 27x$

Г)  $y = 2x^3 - 6x^2 - 18x + 10$

40. К методам решения систем линейных уравнений относятся:

А) метод интервалов;

Б) метод Крамера;

В) метод Гаусса;

Г) метод введения новых переменных.

**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)

$$y = 2x^3 + 5x - 1$$

А     $y' = 2x^2$

$$y = \sin 2x$$

Б     $y' = 6x^2 + 5$

$$y = \cos 2x$$

В     $y' = -2\sin 2x$

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

Г     $y' = 2\cos 2x$

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

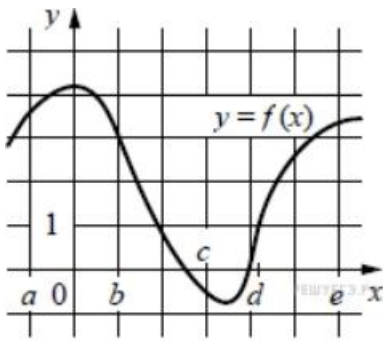
А    Б    В    Г

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	В $[-3;-2] \cup [1;3]$	

промежутке 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



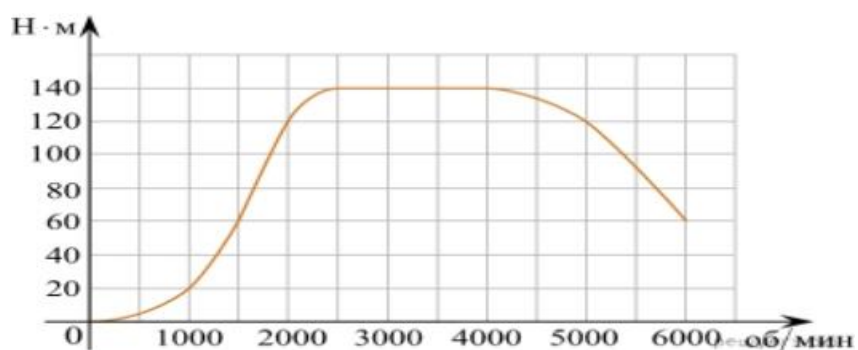
48. Установите соответствие между дифференциальным уравнением (1-4) и его общим решением(А-Г).

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.

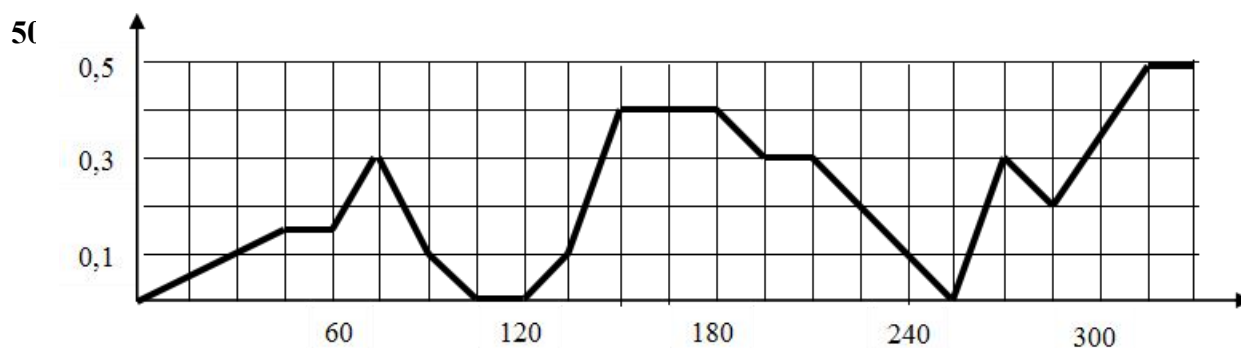
ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЦЕССА

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



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