

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Блинова Светлана Павловна  
Должность: Заместитель директора по учебно-воспитательной работе  
Дата подписания: 10.12.2024 11:28:22  
Уникальный программный ключ:  
1cafd4e102a27ce11a89a2a7ceb20237f3ab5c65

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное**  
**образовательное учреждение**  
**высшего профессионального образования**  
**«Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского»**  
**Политехнический колледж**

**Комплект**  
**контрольно-оценочных средств**  
**учебной дисциплины**  
**Математика**  
**основной образовательной программы (ППССЗ)**  
**по специальностям среднего профессионального образования (СПО)**  
**13.02.01 Тепловые электрические станции**

Комплект контрольно-оценочных средств учебной дисциплины Математика разработан на основе актуализированного Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования по специальностям:

13.02.01 Тепловые электрические станции

Организация-разработчик: Политехнический колледж ФГБОУ ВПО «Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского»

Разработчик:

М.В. Олейник, преподаватель высшей квалификационной категории

Рассмотрен на заседании предметной комиссии естественнонаучных дисциплин

Председатель комиссии




М.В. Олейник

Утвержден методическим советом политехнического колледжа ФГБОУ ВПО «Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского»

Протокол заседания методического совета № 4 от «31» 01 2024 г.

Зам. директора по УР



С.П. Блинова

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств .....	4
1.1 Формируемые компетенции .....	4
1.2 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке .....	5
2 Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам) .....	7
2.1 Формы и методы оценивания .....	7
3 Задания для оценки освоения учебной дисциплины .....	13
Вопросы к экзамену 1 семестр .....	34
Вопросы к экзамену 2 семестр .....	36
Примерные экзаменационные билеты .....	38

# 1 Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств (КОС)

## 1.1 Формируемые компетенции

КОС предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины математика.

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего, рубежного контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена.

В результате освоения учебной дисциплины Математика обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС следующими умениями, знаниями, которые формируют общие компетенции:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

## 1.2 Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний.

Таблица 1 – Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке  
(1 курс)

Алгебра:

*У1* выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения;

*У2* находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;

*У3* выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;

*У4* вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;

*У5* определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;

*У6* строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;

*У7* использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;

*У8* находить производные элементарных функций;

*У9* использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;

*У10* применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;

*У11* вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;

*У12* решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;

*У13* использовать графический метод решения уравнений и неравенств;

*У14* изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;

*У15* составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.

*У16* решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;

*У17* вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов.

Геометрия:

*У18* распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;

*У19* описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;

*У20* анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;

*У21* изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;

*У22* строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;

*У23* решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);

*У24* использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;

*У25* проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

## 2 Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

### 2.1 Формы и методы оценивания

При изучении учебной дисциплины предусмотрены следующие виды текущего контроля знаний обучающихся:

тесты – контроль, проводимый после изучения материала, предполагает выбор и обоснование правильного ответа на вопрос;

устный опрос – контроль, проводимый после изучения материала в виде ответов на вопросы, позволяет не только проконтролировать знание темы урока, но и развивать навыки свободного общения, правильной устной речи;

письменный контроль – выполнением практических заданий по отдельным темам, позволяет выявить уровень усвоения теоретического материала и умение применять полученные знания на практике.

Итоговый контроль по дисциплине проводится в форме экзамена.

Таблица 3 – Критерии оценки проверяемых умений

№	Тип (вид) задания	Проверяемые знания и умения	Критерии оценки
1	Тесты	Знание свойств степеней с действительным показателем; правил вычисления пределов функции в точке, на бесконечности; основ математического анализа; формул вычисления расстояния между двумя точками, координат середины отрезка; длина вектора, модуль вектора, вычисления угла между векторами	«5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 – 80% правильных ответов «3» - 79 – 70% правильных ответов «2» - 69% и менее правильных ответов
2	Математический диктант	Знание таблицы значений тригонометрических функций; основных тригонометрических тождеств; формул приведения; таблиц производных, правил дифференцирования; формул объема тел и поверхностей вращения	«5» - 100 – 90% правильных ответов «4» - 89 – 80% правильных ответов «3» - 79 – 70% правильных ответов «2» - 69% и менее правильных ответов
3	Устный опрос	Знание правил нахождения пределов функции, определения производной; алгоритмов вычисления площадей криволинейных трапеций	За правильный ответ ставится положительная оценка

4	Реферат	Знание правил оформления рефератов	<p>«5» – выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, соблюдены требования к внешнему оформлению;</p> <p>«4» – имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; имеются упущения в оформлении;</p> <p>«3» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод;</p> <p>«2» – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы, реферат не представлен.</p>
---	---------	------------------------------------	---



Таблица 4 – Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам) (1 курс)

Элемент учебной дисциплины	Рубежный контроль			
	Форма контроля	Форма контроля	Форма контроля	Проверяемые ОК, У
<b>Алгебра</b>				<b>ОК1 – ОК7</b>
<b>Раздел 1 Развитие понятия о числе</b>				
Тема 1.1 Целые и рациональные числа	<i>Оформление реферата Устный опрос Практическая работа №1</i>	<i>Самостоятельная работа</i>		
Тема 1.2 Комплексные числа	<i>Устный опрос Практическая работа №2</i>			
<b>Раздел 2 Корни, степени и логарифмы</b>		<i>Самостоятельная работа</i>		
Тема 2.1 Корни и степени	<i>Устный опрос Тестирование Оформление реферата Практическая работа №3-4</i>			
Тема 2.2 Логарифмы	<i>Устный опрос Практическая работа №5-6</i>			
Тема 2.3 Преобразование выражений	<i>Практическая работа №7-9</i>			
<b>Раздел 3 Основы тригонометрии</b>		<i>Самостоятельная работа</i>		
Тема 3.1 Основные тригонометрические тождества, формулы приведения	<i>Устный опрос Математический диктант Оформление реферата Практическая работа №10-12</i>			
Тема 3.2 Тригонометрические уравнения и неравенства	<i>Практическая работа №13-15</i>			
<b>Раздел 4 Функции, их свойства и графики</b>				
Тема 4.1 Функции, их свойства	<i>Устный опрос</i>			

ЭКЗАМЕН

	<i>Практическая работа №16-17 Оформление реферата</i>			
Тема 4.2 Графики функций	<i>Устный опрос Практическая работа №18-19</i>			
<b>Раздел 5 Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции</b>				
Тема 5.1 Определения функций, их свойства и графики	<i>Устный опрос Практическая работа №20-23</i>			
Тема 5.2 Преобразования графиков	<i>Устный опрос Практическая работа №24-25 Тест</i>			
<b>Раздел 6 Начала математического анализа</b>		<i>Самостоятельная работа</i>		
Тема 6.1 Последовательности	<i>Устный опрос Оформление реферата</i>			
Тема 6.2 Пределы	<i>Устный опрос Тестирование</i>			
Тема 6.3 Понятие производной	<i>Устный опрос Математический диктант Практическая работа №28</i>			
Тема 6.4 Производная сложной функции	<i>Устный опрос Практическая работа №29</i>			
Тема 6.5 Приложения производной	<i>Устный опрос Практическая работа №30-31</i>			<b>ОК 1 – ОК9</b>
<b>Раздел 7 Первообразная и интеграл</b>		<i>Самостоятельная работа</i>		
Тема 7.1 Неопределенный интеграл	<i>Устный опрос Практическая работа №32-33</i>			

Тема 7.2 Определенный интеграл	<i>Практическая работа №34-35</i>			
<b>Раздел 8 Уравнения и неравенства</b>				
Тема 8.1 Уравнения	<i>Устный опрос Практическая работа №36-37</i>			
Тема 8.2 Неравенства	<i>Устный опрос Практическая работа №38-39</i>			
<b>Раздел 9 Комбинаторика, статистика и теория вероятности</b>			<i>Самостоятельная работа</i>	
Тема 9.1 Элементы комбинаторики	<i>Устный опрос Практическая работа №40-42</i>			
Тема 9.2 Элементы теории вероятности	<i>Устный опрос Практическая работа №43-45</i>			
Тема 9.3 Элементы математической статистики	<i>Устный опрос Практическая работа №46</i>			
<b>Геометрия Раздел 10 Прямые и плоскости в пространстве</b>				
Тема 10.1 Параллельность в пространстве	<i>Устный опрос Практическая работа №47</i>			
Тема 10.2 Перпендикулярность в пространстве	<i>Устный опрос Практическая работа №48-50</i>			
<b>Раздел 11 Многогранники</b>			<i>Самостоятельная работа</i>	
Тема 11.1 Многогранники	<i>Устный опрос Практическая работа №51-54</i>			
<b>Раздел 12 Тела и поверхности вращения</b>				
Тема 12.1 Тела и поверхности вращения	<i>Устный опрос Практическая работа №55-56</i>			
<b>Раздел 13 Измерения в геометрии</b>				

Тема 13.1 Объем	<i>Устный опрос</i>			
Тема 13.2 Формулы объема	<i>Устный опрос Практическая работа №57-59</i>			
<b>Раздел 14 Координаты и векторы</b>		<i>Самостоятельная работа</i>		
Тема 14.1 Координаты	<i>Устный опрос Тестирование</i>			
Тема 14.2 Векторы	<i>Устный опрос</i>			

### 3 Задания для оценки освоения учебной дисциплины

#### Раздел 1 Развитие понятия о числе

##### Тема 1.1 Целые и рациональные числа

Оформление реферата по темам:

«Числа»

«О понятии действительного числа».

Практическая работа №1

##### Тема 1.2 Комплексные числа

Устный опрос:

1. Какие числа называются комплексными и мнимыми?
2. Что называется модулем комплексного числа?
3. Как выполняется сложение и вычитание комплексных чисел?
4. Как геометрически представляется сумма двух комплексных чисел?
5. Как выполняется умножение комплексного числа?
6. Как выполняется деление комплексного числа?
7. Как выполняется возведение в степень мнимых и комплексных чисел?

Практическая работа №2

Самостоятельная работа.

Вариант №1

1 Выполнить действия и результат представить в тригонометрической форме

1)  $\frac{2i}{1+i}$ .

2)  $\left(\frac{1-i\sqrt{3}}{2}\right)^2$ .

2. Найдите действительные числа  $x$  и  $y$  из условия равенства двух комплексных чисел:  $9 + 2ix + 4iy = 10i + 5x - 6y$ .

3. Найдите действительные числа  $x$  и  $y$  из условия равенства двух комплексных чисел:  $2ix + 3iy + 17 = 3x + 2y + 18i$

Вариант №2

1 Выполнить действия и результат представить в тригонометрической форме

1)  $\frac{1+i\sqrt{3}}{1-i^{14}}$ .

2)  $4 + (1 + i)^3 - (1 - i)^3$ .

2. Найдите действительные числа  $x$  и  $y$  из условия равенства двух комплексных чисел:  $5x - 2y + (x + y)i = 4 + 5i$ .

3. Найдите действительные числа  $x$  и  $y$  из условия равенства двух комплексных чисел:  $x^2 - 5(x - 1) + 4i = yi - 1$

## **Раздел 2 Корни, степени и логарифмы**

### ***Тема 2.1 Корни и степени***

Устный опрос:

1. Перечислите основные показательные тождества.
2. Перечислите свойства степеней с действительными показателями.

Практическая работа №3-4

### *Тестирование*

Представить в виде степени:

№1.  $(-a) \cdot (-a) \cdot (-a) \cdot (-a) \cdot (-a) \cdot (-a)$ .

A)  $a^6$ ; B)  $6a$ ; C)  $a^4$ ; D)  $-6$ ; E)  $a-6$ .

№2.  $c \cdot c \cdot c \cdot c \cdot c$ .

A)  $-c^5$ ; B)  $-5c$ ; C)  $c^5$ ; D)  $(5c)^5$ ; E)  $c+5$ .

№3.  $n^3 \cdot n \cdot n^4 \cdot n^2$ .

A)  $n^8$ ; B)  $n^5$ ; C)  $n^{24}$ ; D)  $n^{10}$ ; E)  $n^6$ .

№4.  $2 \cdot 16 \cdot 64$ .

A)  $2^{11}$ ; B)  $4^5$ ; C)  $1$ ; D)  $2^{10}$ ; E)  $2^{12}$ .

№5. Запишите частное  $m^{14} : m^2$  в виде степени.

A)  $m^7$ ; B)  $m^{13}$ ; C)  $m^{28}$ ; D)  $m^{16}$ ; E)  $m^{12}$ .

№6. Запишите отношение  $3^5 : 27$  в виде степени.

A)  $3^1$ ; B)  $3^3$ ; C)  $3^8$ ; D)  $3^2$ ; E)  $3^{-2}$ .

№7. Запишите выражение  $a^5 \cdot (a^4)^3$  без скобок.

A)  $a^{17}$ ; B)  $a^{12}$ ; C)  $a^7$ ; D)  $a^{-7}$ ; E)  $a^{60}$ .

№8. Представьте выражение  $(x^6)^5 : (x^2)^4$  в виде степени.

A)  $a^{38}$ ; B)  $a^{-22}$ ; C)  $a^{22}$ ; D)  $a^3$ ; E)  $a^{18}$ .

Оформление реферата по теме «О происхождении терминов и обозначений: радикал, корень...».

### ***Тема 2.2 Логарифмы***

Устный опрос:

1. Дайте определение логарифма числа.
2. Перечислите свойства логарифмов.

Практическая работа №5-6

### ***Тема 2.3 Преобразование выражений***

Практическая работа №7-9

Самостоятельная работа по разделу 2

1 Вариант

1. Вычислить

$$\left( \left( \frac{1}{25} \right)^{-1/2} \cdot 7^{-1} - \left( \frac{1}{8} \right)^{-1/3} \cdot 2^{-2} \right) : 49^{-1/2}$$

2. Выполнить действия:

$$1) \frac{4a^7b^4}{5c^4d^3} \cdot \frac{15bc^3}{8a^6d^2} \cdot \frac{2cd}{3ab}$$

$$2) \left( \frac{9x^2}{4y^{-2}} \right)^{-1/2}$$

3. Упростите выражение

$$\frac{a-b}{a^{1/3}-b^{1/3}} - \frac{a+b}{a^{1/3}+b^{1/3}}$$

4. Упростите выражения, пользуясь основным логарифмическим тождеством:

$$1, 7^{\log_{1,7} 2}$$

5. Прологарифмируйте по основанию 3 ( $a > 0, b > 0$ )

$$1) \left( \sqrt[5]{a^3b} \right)^{\frac{2}{3}}$$

$$2) \left( \frac{a^{10}}{\sqrt[6]{b^5}} \right)^{-0,2}$$

6. Выполните потенцирование:

$$\log_5 x = 2 \log_5(a-b) + \frac{3}{4} \left( \log_5 a - \frac{2}{3} \log_5 b \right)$$

7. Вычислите:

$$\lg 8 + \lg 125$$

2 вариант

1. Вычислить

$$\frac{8^{-2/3} \cdot 25^{-1/2} - 2^{-1}}{64^{1/4} \cdot 2^{1/2}}$$

2. Выполнить действия:

$$1) \frac{4a^5x^3y}{5b^3cz^4} : \frac{8a^6x^3y^4}{3bc^2z^4}$$

$$2) \left( \frac{8c^{-3}}{27b^6} \right)^{-1/3}$$

3. Упростите выражение

$$\frac{a-b}{a^{3/4} + a^{1/2}b^{1/4}} - \frac{a^{1/2} - b^{1/2}}{a^{1/4} + b^{1/4}}$$

4. Упростите выражения, пользуясь основным логарифмическим тождеством:

$$\pi^{\log_{\pi} 5,2}$$

5. Прологарифмируйте по основанию 3 ( $a > 0, b > 0$ )

$$1) 9a^4 \sqrt[5]{b}$$

$$2) \frac{b^2}{27a^7}$$

6. Выполните потенцирование:

$$\log_8 x = \log_8(a+b) - \frac{2}{3} \left( 2 \log_8 a + \frac{3}{4} \log_8 b \right)$$

7. Вычислите:

$$\log_2 7 - \log_2 \frac{7}{16}$$

## Раздел 3 Основы тригонометрии

### Тема 3.1 Основные тригонометрические тождества, формулы приведения

Устный опрос:

1. Что называется углом в 1 радиан?
2. В каких единицах измеряются углы?
3. Перечислите значения некоторых тригонометрических функций.

Математический диктант:

*1 вариант*

1. Составьте таблицу значений синуса для углов  $30^{\circ}$ ,  $45^{\circ}$ ,  $60^{\circ}$ .
2. Определение синуса острого угла в прямоугольном треугольнике.
3. Какой знак имеет синус, если:  $\alpha = 50^{\circ}$ ,  $112^{\circ}$ ,  $280^{\circ}$ ,  $182^{\circ}$ .
4. Перечислите основные тригонометрические тождества.
5. Запишите формулы приведения для углов  $\pi/2 + \alpha$ ,  $\pi - \alpha$ , синуса.

*2 вариант*

1. Составьте таблицу значений косинуса для углов  $30^{\circ}$ ,  $45^{\circ}$ ,  $60^{\circ}$ .
2. Определение косинуса острого угла в прямоугольном треугольнике.
3. Какой знак имеет косинус, если:  $\alpha = 50^{\circ}$ ,  $112^{\circ}$ ,  $280^{\circ}$ ,  $182^{\circ}$ .
4. Перечислите основные тригонометрические тождества.
5. Запишите формулы приведения для углов  $\pi/2 + \alpha$ ,  $\pi - \alpha$ , косинуса.

*3 вариант*

1. Составьте таблицу значений тангенса для углов  $30^{\circ}$ ,  $45^{\circ}$ ,  $60^{\circ}$ .
2. Определение тангенса острого угла в прямоугольном треугольнике.
3. Какой знак имеет тангенс, если:  $\alpha = 50^{\circ}$ ,  $112^{\circ}$ ,  $280^{\circ}$ ,  $182^{\circ}$ .
4. Перечислите основные тригонометрические тождества.
5. Запишите формулы приведения для углов  $\pi/2 + \alpha$ ,  $\pi - \alpha$ , тангенса.

*4 вариант*

1. Составьте таблицу значений котангенса для углов  $30^{\circ}$ ,  $45^{\circ}$ ,  $60^{\circ}$ .
2. Определение котангенса острого угла в прямоугольном треугольнике.
3. Какой знак имеет котангенс, если:  $\alpha = 50^{\circ}$ ,  $112^{\circ}$ ,  $280^{\circ}$ ,  $182^{\circ}$ .
4. Перечислите основные тригонометрические тождества.
5. Запишите формулы приведения для углов  $\pi/2 + \alpha$ ,  $\pi - \alpha$ , котангенса.

Практическая работа №10-12

Оформление рефератов по темам: «О происхождении единиц измерения углов», «Об истории тригонометрии».

### Тема 3.2 Тригонометрические уравнения и неравенства

Практическая работа №13-15



*Самостоятельная работа по разделу 3*

*1 вариант*

1 Вычислить значения  $\cos \alpha$ ,  $\operatorname{tg} \alpha$ , и  $\operatorname{ctg} \alpha$ , если  $\sin \alpha = 0,6$  и  $\alpha \in \left] \pi; \frac{3\pi}{2} \right[$

2. Упростить выражения:

1)  $1 - \sin^2 \alpha + \operatorname{ctg}^2 \alpha \cdot \sin^2 \alpha$ ;

2)  $\frac{1}{1+\operatorname{ctg}^2 \alpha} + \frac{1}{1+\operatorname{tg}^2 \alpha}$ .

3 Решить уравнения:

1)  $\sin 3x + \sin x = 0$ ;

2)  $6 \sin^2 x - 5 \sin x + 1 = 0$

4 Решить неравенства:

1)  $\sin x < \frac{1}{2}$ ;

2)  $2 \sin 3x > -1$

*2 вариант*

1. Вычислить значения  $\sin \alpha$ ,  $\operatorname{tg} \alpha$ , и  $\operatorname{ctg} \alpha$ , если  $\cos \alpha = -0,8$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ .

2. Упростить выражения:

1)  $\frac{2 \sin^2 \beta - 1}{\sin \beta + \cos \beta}$ ;

2)  $\frac{2 \cos^2 x - 1}{2 \sin^2 x - 1}$ .

3 Решить уравнения:

1)  $\sin 3x + \sin x = 0$ ;

2)  $6 \sin^2 x - 5 \sin x + 1 = 0$

4 Решить неравенства:

1)  $\sin x < 0$ ;

2)  $\sqrt{2} \sin \frac{1}{2} x \leq 1$

**Раздел 4 Функции, их свойства и графики**

**Тема 4.1 Функции, их свойства**

Устный опрос:

1. Что называется функцией?
2. Что является графиком линейной, квадратичной функций?
3. Какая функция называется возрастающей (убывающей) на некотором промежутке?

4. Дайте определение точке максимума (минимума) функции.  
 Практическая работа №16-17  
 Оформление реферата по теме: «Из истории понятия функции».

### Тема 4.2 Графики функций

Устный опрос:

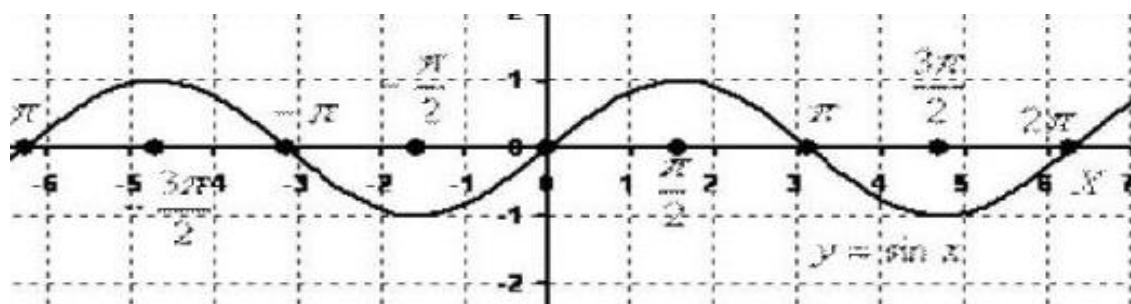
1. Как построить сумму (произведение) двух функций?
2. Как построить модуль функции, модуль аргумента?
3. Перечислите свойства функций.
4. Перечислите основные этапы исследования функции.

Практическая работа №18-19

Тест

1 вариант

1. График, какой функции, изображен на рисунке?



a)  $y = \cos x$

b)  $y = \sin x$

c)  $y = \operatorname{tg} x$

d)  $y = \operatorname{ctg} x$

2. Какое наибольшее значение принимает функция?

Ответ \_\_\_\_\_

3. Какие точки являются нулями функции данного графика?

a)  $(0;0)$

b)  $(\frac{\pi}{2};0)$

c)  $(\pi;0)$

d)  $(\frac{3\pi}{2};0)$

4. Сколько нулей функции, изображено на графике?

a) 1

b) 5

c) 3

d) 0

5. Сколько полных волн изображено на графике?

. Ответ \_\_\_\_\_

6. Функция  $y = \operatorname{tg} x$  является:

a) четной

b) нечетной

c) функцией общего вида

7. Изображенная на рисунке функция :

a) симметрична, относительно начала координат

b) симметрична, относительно оси ординат

с) симметрична, относительно оси абсцисс

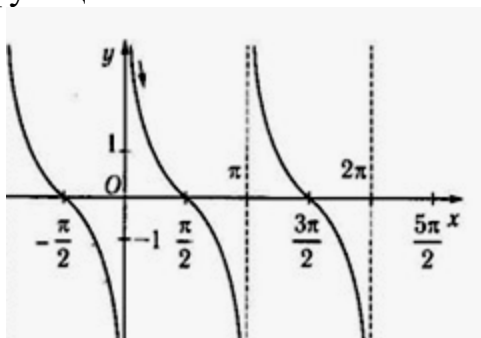
8. Период функции  $y = \text{ctg} x$

- а)  $\pi$       б)  $2\pi$       в) не периодическая

9. Функция, изображенная на рисунке функция на промежутке  $(-\frac{\pi}{2}; 0)$

- а) возрастает      б) убывает

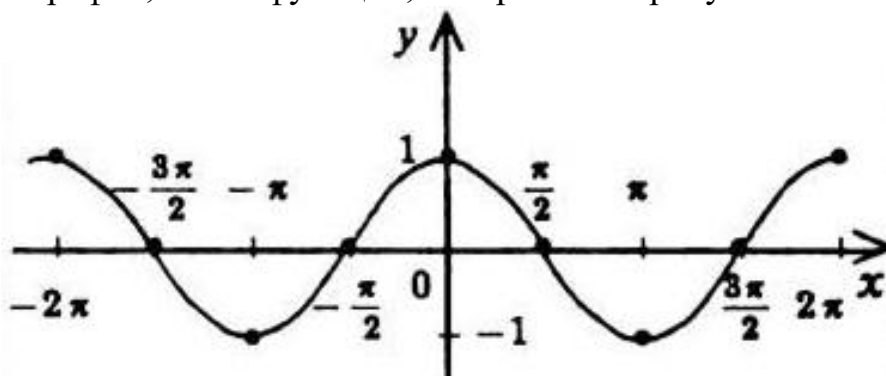
10. На рисунке изображена функция. При каких  $x$ , не существует данной функции



- а) 0      б)  $\frac{\pi}{2}$ ;      в)  $\pi$       д)  $\frac{3\pi}{2}$ ;

2 вариант

1. График, какой функции, изображен на рисунке?



- а)  $y = \cos x$       б)  $y = \sin x$       в)  $y = \text{tg} x$       д)  $y = \text{ctg} x$

2. Какое наибольшее значение принимает функция?

Ответ \_\_\_\_\_

3. Какие точки являются нулями функции данного графика?

- а) (0;0)      б)  $(\frac{\pi}{2}; 0)$       в)  $(\pi; 0)$       д)  $(\frac{3\pi}{2}; 0)$

4. Сколько нулей функции, изображено на графике?

- а) 1      б) 5      в) 4      д) 0

5. Сколько полных волн изображено на графике?

Ответ \_\_\_\_\_

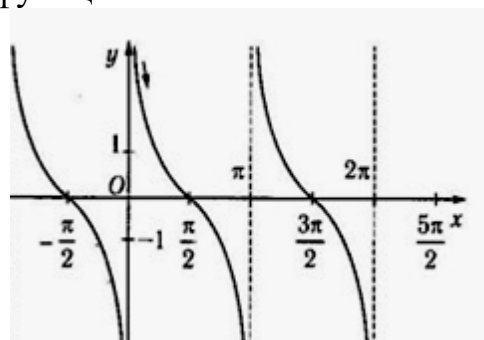
6. Функция  $y = \text{ctg}x$  является:  
 а) четной                      б) нечетной                      в) функцией общего вида

7. Изображенная на рисунке функция :  
 а) симметрична, относительно начала координат  
 б) симметрична, относительно оси ординат  
 в) симметрична, относительно оси абсцисс

8. Период функции  $y = \text{tg}x$   
 а)  $\pi$                       б)  $2\pi$                       в) не периодическая

9. Функция, изображенная на рисунке функция на промежутке  $(0; \frac{\pi}{2})$   
 а) возрастает                      б) убывает

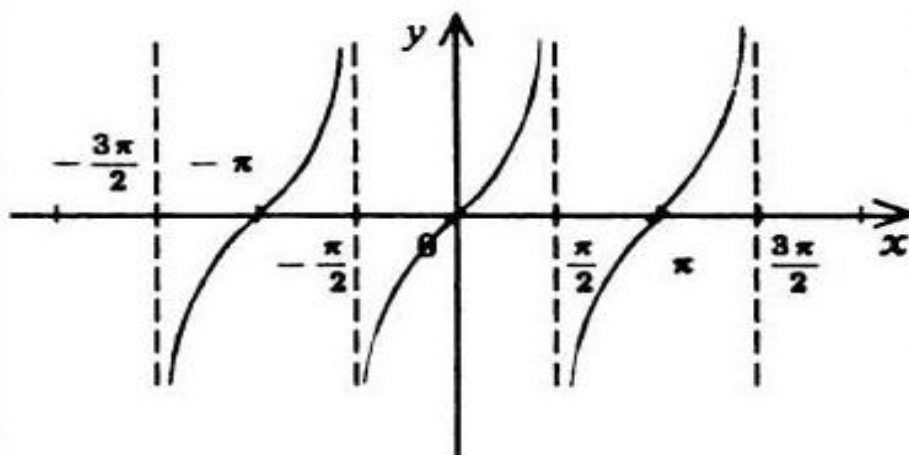
10. На рисунке изображена функция. При каких  $x$ , не существует данной функции



- а) 0                      б)  $-\frac{\pi}{2}$ ;                      в)  $\pi$                       д)  $\frac{3\pi}{2}$ ;

3 вариант

1. График, какой функции, изображен на рисунке?



- а)  $y = \cos x$                       б)  $y = \sin x$                       в)  $y = \text{tg}x$                       д)  $y = \text{ctg}x$

2. Какое наибольшее значение принимает функция?

Ответ \_\_\_\_\_

3. Какие точки являются нулями функции данного графика?

- a)  $(0;0)$                       b)  $(\frac{\pi}{2};0)$                       c)  $(\pi;0)$                       d)  $(\frac{3\pi}{2};0)$

4. Сколько нулей функции, изображено на графике?

- a) 1                      b) 5                      c) 3                      d) 0

5. Сколько полных периодов изображено на графике?

Ответ \_\_\_\_\_

6. Функция  $y=\sin x$  является:

- a) четной                      b) нечетной                      c) функцией общего вида

7. Изображенная на рисунке функция :

- a) симметрична, относительно начала координат  
b) симметрична, относительно оси ординат  
c) симметрична, относительно оси абсцисс

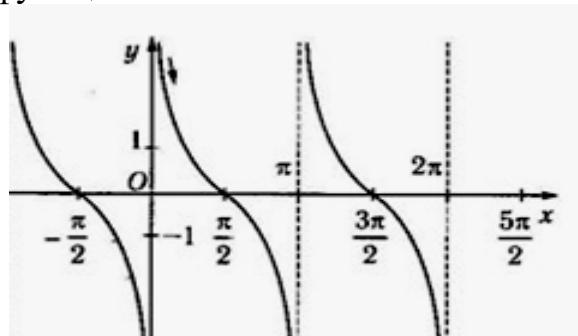
8. Период функции  $y=\cos x$

- a)  $\pi$                       b)  $2\pi$                       c) не периодическая

9. Функция, изображенная на рисунке функция на промежутке  $(0; \frac{\pi}{2})$

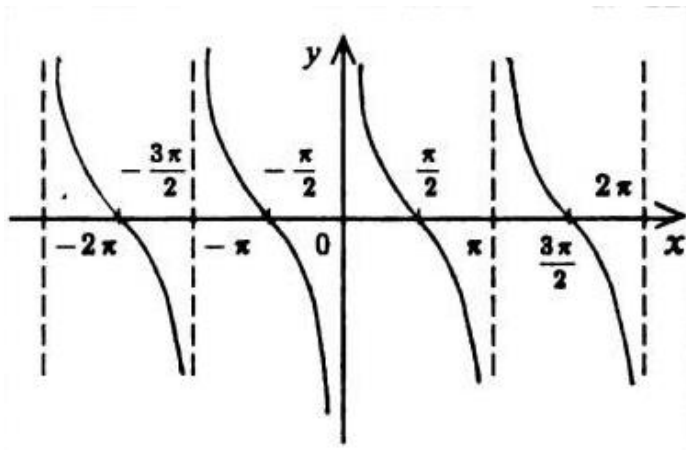
- a) возрастает                      b) убывает

10. На рисунке изображена функция. При каких  $x$ , не существует данной функции



- a) 0                      b)  $-\frac{\pi}{2}$ ;                      c)  $\pi$                       d)  $\frac{3\pi}{2}$ ;

4 вариант



1. График, какой функции, изображен на рисунке?

- a)  $y = \cos x$       b)  $y = \sin x$       c)  $y = \operatorname{tg} x$       d)  $y = \operatorname{ctg} x$

2. Какое наименьшее значение принимает функция  $y = \cos x$  ?

Ответ \_\_\_\_\_

3. Какие точки являются нулями функции данного графика?

- a)  $(0; 0)$       b)  $(\frac{\pi}{2}; 0)$       c)  $(\pi; 0)$       d)  $(\frac{3\pi}{2}; 0)$

4. Сколько нулей функции, изображено на графике?

- a) 1      b) 5      c) 4      d) 0

5. Каков период функции, изображенной на графике?

. Ответ \_\_\_\_\_

6. Функция  $y = \sin x$  является:

- a) четной      b) нечетной      c) функцией общего вида

7. Изображенная на рисунке функция :

- a) симметрична, относительно начала координат  
b) симметрична, относительно оси ординат  
c) симметрична, относительно оси абсцисс

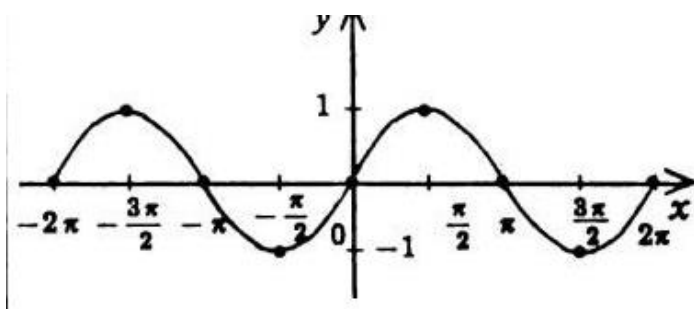
8. Период функции  $y = \cos x$

- a)  $\pi$       b)  $2\pi$       c) не периодическая

9. Функция, изображенная на рисунке функция на промежутке  $(0; \frac{\pi}{2})$

- a) возрастает      b) убывает

10. На рисунке изображена функция. При каких  $x$ , не существует данной функции



- a) 0      b)  $-\frac{\pi}{2}$ ;      c)  $\pi$       d) функция существует при всех  $x$

## Раздел 5 Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции

### Тема 5.1 Определения функций, их свойства и графики

Устный опрос:

1. Что называется степенной функцией? Перечислите виды степенных функций.
2. Что называется логарифмической функцией? Перечислите свойства логарифмической функции.
3. Какие функции называют синусом и косинусом? Что является графиком функций синус и косинус? Перечислите свойства функций синус и косинус.
4. Какие функции называют тангенсом и котангенсом? Что является графиком функций тангенс и котангенс? Перечислите свойства функций тангенс и котангенс.

Практическая работа №20-23

### Тема 5.2 Преобразование графиков

Устный опрос:

1. Какими формулами задается параллельный перенос?
2. Как построить точку симметричную относительно осей координат?
3. Какими формулами задается растяжение (сжатие)?

Практическая работа №24-25

## Раздел 6 Начала математического анализа

### Тема 6.1 Последовательности

Устный опрос:

1. Что называется числовой последовательностью?
2. Перечислите способы задания последовательностей.
3. Перечислите свойства числовых последовательностей.

Практическая работа №26

Оформление рефератов по теме: «О происхождении терминов и обозначений».

### **Тема 6.2 Пределы**

Устный опрос:

1. Что называется пределом функции в точке.
2. Сколько пределов может иметь функция в точке?
3. Сформулируйте теоремы о пределах.

Практическая работа №27

*Тестирование*

Вычислите предел функции:

№1.  $\lim_{x \rightarrow 1} (x^3 - 2x^2 + 5x + 3)$

- 1) 7; 2) 8; 3) 6; 4) 5.

№2.  $\lim_{x \rightarrow -1} (x^3 - 3x^2 - 7x + 5)$

- 1) 8; 2) 14; 3) 0; 4) 10.

№3.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{12x^3 - 5x + 8}{4x^3 - 4x^2 - 5}$

- 1) 3; 2) -3; 3) 3,2; 4) -3,2.

№4.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x^2}{x^2 - x}$

- 1) 0; 2) 1; 3) 4; 4)  $\infty$ .

№5.  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x + 1}{x^2 + x}$

- 1) -1; 2) 0; 3) 2; 4)  $\emptyset$ .

№6.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{12x^3 - 5x + 8}{4x^3 - 4x^2 - 5}$

- 1) 3; 2) -3; 3) 1; 4)  $\infty$ .

№7.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^2 + 3x}{2x^2 - x + 5}$

- 1) 0; 2) 1; 3) 3; 4)  $\infty$ .

№8.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x + 1}{x^2 + x}$

- 1) 0; 2) 1; 3) 4; 4)  $\infty$ .

№9.  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{x^2 - 6x + 5}$

- 1) 2,5; 2) 1; 3) 0; 4)  $\infty$ .

№10.  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x + 6} - 3}{x^2 - 3x}$

- 1) 0; 2) 1; 3)  $\emptyset$ ; 4)  $\infty$ .



### **Тема 6.3 Понятие производной**

Устный опрос:

1. Перечислите значения производных некоторых табличных функций.
2. Сформулируйте правила вычисления производных.
3. Как вычисляется производная алгебраической суммы функции, произведения и частного функции?
4. Производные тригонометрических и обратных тригонометрических функций.

Практическая работа №28

*Математический диктант*

1. Записать определение производной с помощью математических символов.
2. Когда функция дифференцируема в точке  $x_0$ .
3. Чему равна производная степенной функции  $y=x^n$ .
4. Найти производную функции  $y=3x^4-1/3 \cdot x^3+1/2 \cdot x^2-7x+\pi$ .
5. В каком случае функция возрастает на некотором промежутке.
6. Найти производную функции:  $y=\sin x-\cos x$ .
7. Чему равна производная частного?
8. В чем заключается геометрический смысл производной функции  $f(x)$  в точке  $(x_0;f(x_0))$ ?

### **Тема 6.4 Производная сложной функции**

Устный опрос:

1. Сформулируйте правила вычисления производных сложной функции.
2. Что называется второй производной данной функции?

Практическая работа №29

### **Тема 6.5 Приложения производной**

Устный опрос:

1. Сформулируйте правила вычисления наименьшего и наибольшего значения функции на промежутке.
2. Что называется областью определения и областью значений функции?
3. Приведите примеры применения первой производной к исследованию функции.
4. Приведите примеры применения второй производной к исследованию функции.
5. Расскажите общую схему исследования и построения графика функции.

Практическая работа №30-31

*Самостоятельная работа по разделу 6*

### *I вариант*

1. Используя схему вычисления производной, найдите производную функции.

а)  $y = x^2 + 3x - 1$ .      б)  $y = 3x^{-2}$       в)  $y = \frac{6\sqrt[3]{x}}{\sqrt{x}}$

2. Продифференцируйте функции:

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

3. Найти  $f'(\frac{1}{2})$ , если  $f(x) = \frac{1}{x^4}$ .

4. Исследуйте функции и постройте графики:

а)  $y = x^2 + 2x$ ;      б)  $y = x^5 - x^3 - 2x$

### *II вариант*

1. Используя схему вычисления производной, найдите производную функции.

а)  $y = \frac{1}{x}$ ;      б)  $y = 2x^{1/4}$ ;      в)  $y = 4x^{-3}$

2. Продифференцируйте функции:

а)  $y = (t^2 + 1)(t^3 - t)$ ;      б)  $y = \frac{3-x}{x^2}$

3. Найти  $f'(27)$ , если  $f(x) = \sqrt[3]{x^4}$ .

4. Исследуйте функции и постройте графики:

а)  $y = -x^2 + 2x - 3$ ;      б)  $y = (x^2 - 1)^3$

## **Раздел 7 Первообразная и интеграл**

### **Тема 7.1 Неопределенный интеграл**

Устный опрос:

1. Какая функция называется первообразной для функции  $f(x)$ , при  $x \in (a; b)$ ?

2. Что называется неопределенным интегралом?

3. Перечислите основные формулы интегрирования.

4. Сформулируйте суть метода непосредственного интегрирования.

5. Сформулируйте суть метода замены переменной.

6. Сформулируйте суть метода интегрирования по частям.

Практическая работа №32-33

### **Тема 7.2 Определенный интеграл**

Практическая работа №34-35

Самостоятельная работа по разделу 7

I вариант

1. Вычислите интегралы:

1)  $\int_{-\pi/4}^{\pi/4} \left( \frac{1}{\cos^2 x} + \sin x \right) dx,$

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

3)  $\int_0^{\pi/2} \sqrt{2 \sin x + 1} \cos x dx,$

4)  $\int_2^4 \frac{dx}{x-1}$

2. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

1)  $y = -x^2 + 9$  и  $y = 0$ .

2)  $y = x^2$  и  $y = 2x + 3$ .

3)  $y = \frac{1}{x}$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$  и  $x = 5$ .

II вариант

1. Вычислите интегралы:

1)  $\int_2^3 (3x^2 - 4x - 1) dx;$

2)  $\int_{\pi/4}^{\pi/2} \left( \frac{1}{\sin^2 x} - 2 \cos x \right) dx,$

3)  $\int_0^1 (x^2 + 1)^3 x dx,$

4)  $\int_{\pi/2}^{\pi/3} \frac{\sin t}{1 - \cos t} dt,$

5)  $\int_0^{\pi/2} e^{\sin x} \cos x dx$

2. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

1)  $y = -x^2 + 16$  и  $y = 0$ .

2)  $y = x^2$  и  $y = 4x - 3$ .

3)  $y = \frac{1}{x}$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$  и  $x = 6$ .

Раздел 8 Уравнения и неравенства

Тема 8.1 Уравнения

Устный опрос:

1. В чем суть решения уравнения методом разложения на множители?
2. В чем суть решения уравнения методом замены переменной?
3. Поясните суть метода оценки области значений при решении уравнений.
4. Какие нестандартные способы решения уравнений вы знаете?

Практическая работа №36-37

### ***Тема 8.2 Неравенства***

Устный опрос:

1. Дайте определение неравенства с одной переменной.
2. В чем суть метода интервалов?

Практическая работа №38-39

## **Раздел 9 Комбинаторика, статистика и теория вероятностей**

### ***Тема 9.1 Элементы комбинаторики***

Устный опрос:

1. Дайте определение соединения, их виды?
2. Приведите формулы для вычисления разных видов соединений.
3. Дайте определение случайного события, их виды. Приведите примеры.
4. Дайте классическое определение вероятности.
5. Запишите формулу бинома Ньютона.
6. Перечислите свойства биномиальных коэффициентов.
7. Сформулируйте принцип построения треугольника Паскаля.

Практическая работа №40-42

### ***Тема 9.2 Элементы теории вероятностей***

Устный опрос:

1. Сформулируйте теоремы сложения, умножения вероятностей.
2. Дайте определение независимых событий.
3. Какие события называются попарно независимыми?

Практическая работа №43-45

### ***Тема 9.3 Элементы математической статистики***

Устный опрос:

1. Дайте определение случайного события.
2. Что называется случайной величиной?
3. Поясните закон распределения дискретной случайной величины.
4. Что называется математическим ожиданием дискретной случайной величины?
5. Что называется дисперсией дискретной случайной величины?

Практическая работа №46

*Самостоятельная работа по разделу 9*

*Вариант №1*

- 1) Сколько различных трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3 при условии что ни одна цифра в числе не повторяется?
- 2) Сколько существует вариантов распределения трех призовых мест, если в розыгрыше участвуют 5 команд?
- 3) имеется две урны с шарами. в первой находится 7 белых и три красных шара, во второй - 5 белых и 5 красных шаров. Выбирают наугад одну из урн и вынимают из неё один шар. Найти вероятность того, что этот шар белый?
- 4) На собрании должны выступить 5 человек. Сколькими способами их можно разместить в списке выступающих?
- 5) Произведено три выстрела по цели из орудия. Вероятность попадания при первом выстреле равна 0,75; при втором - 0,8; при третьем - 0,9. Определить вероятность того, что будет три попадания.

*Вариант №2*

- 1) Сколькими способами можно выбрать двух человек в президиум, если на собрании присутствуют 65 человек?
- 2) Какова вероятность того, что при трёх бросаниях монеты она два раза упадет гербом кверху?
- 3) Бригадир должен отправить на работу бригаду из трех человек. Сколько таких бригад можно составить из 10 человек?
- 4) Расписание одного дня состоит из 4 уроков. Определить число вариантов расписания при выборе из 8 дисциплин.
- 5) Среди 15 лампочек 4 стандартные. Одновременно берут наудачу две лампочки. Найти вероятность того, что хотя бы одна из них нестандартная

**Раздел 10 Прямые и плоскости в пространстве**

***Тема 10.1 Параллельность в пространстве***

Устный опрос:

1. Сформулируйте признаки параллельности прямой и плоскости.
2. Сформулируйте признаки параллельности плоскостей.
3. Сформулируйте признаки параллельности прямых в пространстве.

Практическая работа №47

## **Тема 10.2 Перпендикулярность в пространстве**

Устный опрос:

1. Что называется ортогональной проекцией фигуры?
2. Что называется параллельной проекцией?
3. Перечислите свойства параллельного проектирования.
4. Что является параллельной проекцией отрезка, треугольника, прямоугольника, квадрата, окружности?
5. Какие величины не изменяются при параллельном проецировании? (длина отрезка, градусная мера углов, отношения длин отрезков, отношение площадей двух фигур)?
6. Может ли при параллельном проецировании параллелограмма получиться трапеция и наоборот?

Практическая работа №48-50

## **Раздел 11 Многогранники**

### **Тема 11.1 Многогранники**

Устный опрос:

1. Запишите формулу, связывающую число вершин, ребер и граней многогранника.
2. Дайте определение параллелепипеда, куба, выполните соответствующие чертежи.
3. Может ли в сечении куба плоскостью получиться: а) трапеция; б) равнобедренная трапеция; в) неравнобедренная трапеция; г) прямоугольная трапеция; д) тупоугольная трапеция?
4. Какие многоугольники можно получить в сечении четырехугольной пирамиды плоскостью?
5. Какие могут быть сечения правильного тетраэдра плоскостью?
6. Дайте определение правильного многогранника.

Практическая работа №51-54

### *Самостоятельная работа по разделу 11*

#### *I вариант*

№1. В прямоугольном параллелепипеде стороны основания относятся как 7:24, а площадь диагонального сечения равна  $50 \text{ см}^2$ . Вычислите боковую поверхность.

№2. В прямом параллелепипеде стороны основания равны 10см и 17см, одна из диагоналей основания равна 21см, большая диагональ параллелепипеда равна 29см. Вычислите полную поверхность параллелепипеда.

№3. Стороны оснований правильной треугольной усеченной пирамиды 4дм и 1дм. Боковое ребро 2дм. Найти высоту.

№4. В правильной четырехугольной усеченной пирамиде апофема равна 12см, боковое ребро равно 13см. Площадь боковой поверхности равна  $720\text{см}^2$ . Вычислите полную поверхность пирамиды.

*II вариант*

№1. В прямом параллелепипеде стороны основания равны 6м и 8м и образуют угол  $30^\circ$ , боковое ребро равно 5м. Вычислите полную поверхность этого параллелепипеда.

№2. В прямой треугольной призме основания относятся как 17:10:9, а боковое ребро равно 16см. Полная поверхность этой призмы равна  $1440\text{ см}^2$ . Вычислите стороны основания.

№3. В правильной четырехугольной усеченной пирамиде высота равна 2см, а стороны оснований 3см и 5см. Вычислите боковые ребра.

№4. В правильной четырехугольной усеченной пирамиде высота равна 12см, разность сторон оснований 10см, и полная поверхность равна  $512\text{см}^2$ . Вычислите стороны оснований.

## **Раздел 12 Тела и поверхности вращения**

### ***Тема 12.1 Тела и поверхности вращения***

Устный опрос:

1. В каком случае сечением цилиндра плоскостью является круг?
2. Что будет сечением цилиндра плоскостью, проходящей через ось цилиндра?
3. Какую форму принимает поверхность воды в круглом наклоненном стакане?
4. Может ли в сечении цилиндра плоскостью получиться: а) круг; б) прямоугольник; в) параллелограмм; г) трапеция д) треугольник?
5. Дайте определение шара, сферы.
6. Приведите примеры взаимного расположения сферы и плоскости.

Практическая работа №55-56

## **Раздел 13 Измерения в геометрии**

### ***Тема 13.1 Объем***

Устный опрос:

1. Сформулируйте понятие объема.
2. Сформулируйте основные свойства объемов тел.
3. Назовите единицы измерения объема тел.

### ***Тема 13.2 Формулы объема***

Устный опрос:

4. Запишите формулы объемов тел и поверхностей вращения.
5. Чему равны объемы равных тел?
6. Чему равно отношение объемов подобных тел?
7. Чему равно отношение объемов призм, пирамид?

### *Математический диктант*

1. Запишите формулу для вычисления объема куба.
2. Запишите формулу для вычисления объема призмы.
3. Запишите формулу для вычисления объема параллелепипеда.
4. Запишите формулу для вычисления объема пирамиды.
5. Запишите формулу для вычисления объема тетраэдра.
6. Запишите формулу для вычисления объема цилиндра.
7. Запишите формулу для вычисления объема конуса.
8. Вычислите объем куба, если а) ребро равно 5 см; б) площадь грани равна  $10 \text{ м}^2$ ; в) диагональ равна 4 см.
9. Объем куба равен  $27 \text{ см}^3$ . Найдите площадь полной поверхности куба.

### Практическая работа №57-59

## **Раздел 14 Координаты и векторы**

### ***Тема 14.1 Координаты***

Устный опрос:

1. Запишите формулу для вычисления координат середины отрезка.
2. Запишите формулу для вычисления расстояния между двумя точками.
3. Запишите формулы деления отрезка в данном отношении.

### *Тестирование*

1. Точки А(2; -1; 0) и В (-2; 3; 2) являются концами диаметра окружности. Вычислите координаты центра окружности и ее радиус.  
А. (0; 0; 2) и  $\sqrt{13}$  В. (0; 1; 1) и 2 С. (0; 1; 1) и 3 Д. (-2; 2; 1) и  $\sqrt{2}$ .
2. Дано  $\vec{a}(4; -1)$  и  $\vec{b}(-2; -5)$ . Вычислите  $\vec{a} \cdot \vec{b}$   
А. 13 В. -13 С. 6 Д. -3.
3. При каком значении  $x$  векторы  $\vec{a}(x; 3; 4)$  и  $\vec{b}(5; 6; 3)$  перпендикулярны?  
А. 2,5 В. -6 С. 6 Д. -2,5.
4. Вычислите расстояние между точками А(4; -4; 6) и В(2; 2; 3).  
А. 49 В.  $\sqrt{14}$  С. 7 Д. 5.
5. Треугольник с вершинами А(-2; 0), В(2; 0), С(0; 5) является  
А. равносторонним В. равнобедренным С. Прямоугольным  
Д. разносторонним.

### Практическая работа №60-61

### ***Тема 14.2 Векторы***

Устный опрос:

1. Сформулируйте правило треугольника (параллелограмма) для сложения векторов.
2. Запишите формулы сложения (разности) векторов в координатах.



3. Сформулируйте правило умножения вектора на число.
4. Запишите формулы для вычисления скалярного произведения векторов.
5. Запишите формулу для вычисления угла между векторами.

### Практическая работа №62-67

#### Самостоятельная работа по разделу 14

##### Вариант 1

1. Даны векторы  $\vec{a}(9;-2;1)$  и  $\vec{b}(4;3;0)$  (для № 1-5).
  - 1) Найти  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ .
  - 2) Найти  $(\vec{a} \wedge \vec{b})$ .
  - 3) Найти  $\vec{a}^2$ .
  - 4) Найти  $|\vec{b}|$ .
2. Найти координаты векторов  $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$ ,  $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b}$ ,  $\vec{f} = -3\vec{a}$ .
3. В прямоугольной декартовой системе координат построить точки  $A(0; 0)$ ,  $B(3; -4)$ ,  $C(-3; 4)$ . Определить расстояние между точками  $A$  и  $B$ ,  $B$  и  $C$ ,  $A$  и  $C$ .

##### Вариант 2

1. Даны векторы  $\vec{a}(-3;2;1)$  и  $\vec{b}(3;0;4)$  (для № 1-5).
  - 1) Найти  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ .
  - 2) Найти  $(\vec{a} \wedge \vec{b})$ .
  - 3) Найти  $\vec{a}^2$ .
  - 4) Найти  $|\vec{b}|$ .
2. Найти координаты векторов  $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$ ,  $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b}$ ,  $\vec{f} = -3\vec{a}$ .
3. В прямоугольной декартовой системе координат построить точки  $A(0; 0)$ ,  $C(-3; 4)$ ,  $D(-2; 2)$ ,  $E(10; -3)$ . Определить расстояние между точками  $C$  и  $D$ ,  $A$  и  $D$ ,  $D$  и  $E$ .

## Вопросы к экзамену 1 семестр

1. Перечислите действия над приближенными значениями чисел.
2. Перечислите формулы для вычисления границ абсолютной и относительной погрешностей некоторых функций.
3. Дайте определение алгебраической форме комплексного числа.
4. Перечислите действия над комплексными числами, представленными в алгебраической форме.
5. Дайте определение тригонометрической форме комплексного числа.
6. Перечислите действия над комплексными числами, представленными в тригонометрической форме.
7. Корни натуральной степени из числа, их свойства
8. Перечислите основные показательные тождества.
9. Перечислите свойства степеней с действительными показателями.
10. Дайте определение логарифма числа.
11. Перечислите свойства логарифмов.
12. Что называется показательным уравнением?
13. Запишите свойство, которое используют при решении показательных уравнений.
14. Что называется логарифмическим уравнением?
15. Перечислите способы решения уравнений, содержащих переменную под знаком логарифма или в основании логарифма.
16. Какие формулы можно использовать при преобразовании алгебраических выражений?
17. Как можно освободиться от иррациональности в знаменателе?
18. Сформулируйте правила решения иррациональных уравнений.
19. Что называется углом в 1 радиан?
20. В каких единицах измеряются углы?
21. Перечислите значения некоторых тригонометрических функций.
22. Перечислите основные тригонометрические тождества.
23. Сформулируйте мнемоническое правило.
24. Запишите формулы двойного угла тригонометрических функций.
25. Запишите формулы половинного аргумента тригонометрических функций.
26. Перечислите формулы для решения простейших тригонометрических уравнений в общем виде.
27. Перечислите формулы частных случаев решения простейших тригонометрических уравнений.
28. Что называется простейшими тригонометрическими неравенствами?
29. Проиллюстрируйте решение неравенства  $\sin x > t$  на окружности.
30. Что называется функцией?
31. Что является графиком линейной, квадратичной функций?
32. Какая функция называется возрастающей (убывающей) на некотором промежутке?
33. Дайте определение точке максимума (минимума) функции.
34. Как построить сумму (произведение) двух функций?

35. Как построить модуль функции, модуль аргумента?
36. Перечислите свойства функций.
37. Перечислите основные этапы исследования функции.
38. Что называется степенной функцией?
39. Перечислите виды степенных функций.
40. Перечислите свойства функции для различных показателей степени.
41. Что называется логарифмической функцией?
42. Перечислите свойства логарифмической функции.
43. Какие функции называют синусом и косинусом?
44. Что является графиком функций синус и косинус?
45. Перечислите свойства функций синус и косинус.
46. Какие функции называют тангенсом и котангенсом?
47. Что является графиком функций тангенс и котангенс?
48. Перечислите свойства функций тангенс и котангенс.
49. Какими формулами задается параллельный перенос?
50. Как построить точку симметричную относительно осей координат?
51. Какими формулами задается растяжение (сжатие)?
52. Что называется числовой последовательностью?
53. Перечислите способы задания последовательностей.
54. Перечислите свойства числовых последовательностей.
55. Что называется пределом функции в точке.
56. Сколько пределов может иметь функция в точке?
57. Сформулируйте теоремы о пределах.
58. Перечислите значения производных некоторых табличных функций.
59. Сформулируйте правила вычисления производных.

## Вопросы к экзамену 2 семестр

1. Сформулируйте правило вычисления производной сложной функции.
2. Сформулируйте правила вычисления наименьшего и наибольшего значения функции на промежутке.
3. Приведите примеры применения первой производной к исследованию функции.
4. Приведите примеры применения второй производной к исследованию функции.
5. Какая функция называется первообразной для функции  $f(x)$ , при  $x \in (a; b)$ ?
6. Что называется неопределенным интегралом?
7. Перечислите основные формулы интегрирования.
8. Сформулируйте суть метода непосредственного интегрирования.
9. Сформулируйте суть метода замены переменной.
10. Сформулируйте суть метода интегрирования по частям.
11. Приведите примеры приложения определенных интегралов.
12. Дайте определение соединения, их виды?
13. Приведите формулы для вычисления разных видов соединений.
14. Дайте определение случайного события, их виды. Приведите примеры.
15. Дайте классическое определение вероятности.
16. Запишите формулу бинома Ньютона.
17. Перечислите свойства биномиальных коэффициентов.
18. Сформулируйте принцип построения треугольника Паскаля.
19. Сформулируйте теоремы сложения, умножения вероятностей.
20. Дайте определение независимых событий.
21. Какие события называются попарно независимыми?
22. Дайте определение случайного события.
23. Что называется случайной величиной?
24. Поясните закон распределения дискретной случайной величины.
25. Что называется математическим ожиданием дискретной случайной величины?
26. Что называется дисперсией дискретной случайной величины?
27. Сформулируйте признаки параллельности прямой и плоскости.
28. Сформулируйте признаки параллельности плоскостей.
29. Сформулируйте признаки параллельности прямых в пространстве.
30. Дайте определение параллельного переноса и перечислите его свойства.
31. Запишите формулы для параллельного переноса.
32. Что называется параллельной проекцией?
33. Перечислите свойства параллельного проектирования.
34. Что называется ортогональной проекцией фигуры?
35. Запишите формулу, связывающую число вершин, ребер и граней многогранника.

36. Дайте определение параллелепипеда, куба, выполните соответствующие чертежи.
37. Перечислите свойства прямоугольного параллелепипеда.
38. Какие многоугольники можно получить в сечении четырехугольной пирамиды плоскостью?
39. Какие могут быть сечения правильного тетраэдра плоскостью?
40. Дайте определение правильного многогранника.
41. Дайте определение шара, сферы.
42. Запишите формулы площади сферы, объема шара.
43. Приведите примеры взаимного расположения сферы и плоскости.
44. Чему равны объемы равных тел?
45. Чему равно отношение объемов подобных тел?
46. Чему равно отношение объемов призм, пирамид?
47. Запишите формулы площадей поверхности цилиндра, конуса, шара.
48. Чему равно отношение поверхностей подобных тел?
49. Запишите формулу для вычисления координат середины отрезка.
50. Запишите формулу для вычисления расстояния между двумя точками.
51. Запишите формулы для вычисления расстояния между двумя точками.
52. Запишите формулу деления отрезка в данном отношении.
53. Сформулируйте правило треугольника для сложения векторов.
54. Сформулируйте правило параллелограмма для сложения векторов.
55. Запишите формулы сложения (разности) векторов в координатах.
56. Сформулируйте правило умножения вектора на число.
57. Запишите формулы для вычисления скалярного произведения векторов.
58. Запишите формулу для вычисления угла между векторами.
59. Запишите в общем виде каноническое уравнение прямой.
60. Запишите в общем виде параметрическое уравнение прямой.

## Примерные экзаменационные билеты на 1 и 2 семестр

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

Заполярный государственный университет им Н.М. Федоровского  
Политехнический колледж

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Форма обучения: дневная

Группа: 1 ТЭ 19

Специальность: 13.02.01 Тепловые электрические  
станции.

Дисциплина: «Математика»

1. Целые и рациональные числа.

2. Вычислить  $(3 + 5i) + (7 - 2i)$

3. Вычислить значение  $\cos \alpha$ ,  $\operatorname{tg} \alpha$ ,  $\operatorname{ctg} \alpha$ , если  $\sin \alpha = -\frac{5}{13}$ ,

$$\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$$

Преподаватель  
Председатель комиссии

Олейник М. В.  
Олейник М. В.

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Заполярный государственный университет им Н.М. Федоровского  
Политехнический колледж

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Форма обучения: дневная

Группа: 1 ТЭ 19

Специальность: 13.02.01 «Тепловые электрические  
станции».

Дисциплина: «Математика»

1. Производная. Основные формулы.

2. Найти неопределенный интеграл

$$\int (5x^3 - 2x^2 + 3x - 8)dx$$

3. Сколькими способами можно выбрать трех дежурных,  
если в группе 30 студентов?

Преподаватель

Олейник М. В.

Председатель комиссии

Олейник М. В.

### Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике: Учебное пособие для средних специальных учебных заведений. – М.: Юрайт, 2019

2. Богомолов Н.В., Самойленко П.Ю. Сборник дидактических заданий по математике: Учеб. пособие для сред. спец. учеб. заведений. – М.: Юрайт, 2019.

3. Дорофеева А.В., Математика: учеб.пос. – М.: Юрайт, 2018.

4. Дадаян А.А., Сборник задач по математике: учеб.пос. – М.: Форум, 2017.

5. Лисичкин В.Т., Соловейчик И.Л. Математика: Учеб. Пособие для техникумов. – М.: Высш. шк., 2018.

Дополнительные источники:

1. Башмаков М.И. Математика: Учебное пособие для СПО. – М.: КноРус, 2019.

2. Виктор Шипачев; под ред. А.Н. Тихонова Математика: учебник и практикум для СПО 8-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2016. - 447 с. - (Серия: Профессиональное образование)

Математика: учебник для СПО/ О.В. Татарников [и др.]; под общ. ред. О. В. Татарникова. - М.: Издательство Юрайт, 2016. - 450 с. - (Серия: Профессиональное образование)