

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Попов Анатолий Николаевич  
Должность: директор  
Дата подписания: 03.03.2022 14:23:55  
Уникальный программный ключ:  
1e0c38dcc0aee73cee1e5c09c1d5873fc7497bc8

Приложение 9.7.ОПОП-  
ППССЗ по специальности  
23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-  
транспортных, строительных, дорожных машин и  
оборудования (по отраслям)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ ОУД.04**

**МАТЕМАТИКА**

**основной профессиональной образовательной программы - программы**

**подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО**

**23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и  
оборудования (по отраслям)**

*Базовая подготовка*

*среднего профессионального образования (год приема:*

*2021)*

Оренбург

Разработчик:

ОТЖТ – СП ОриПС – филиала СамГУПС  
(место работы)

преподаватель  
(занимаемая должность)

О.А. Бочарова  
(инициалы, фамилия)

## Содержание

1. Общие положения	4
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке	7
3. Оценка освоения умений и знаний (типовые задания)	24
3.1. Формы и методы оценивания	24
3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины	36
4. Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации по учебной дисциплине	106
5. Приложения. Задания для оценки освоения дисциплины	114

## 1. Общие положения

В результате освоения учебной дисциплины ОУД.04 Математика обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС среднего общего образования (ФГОС СОО) и ФГОС СПО по специальностям:

23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям) следующими умениями, знаниями:

### **числовые и буквенные выражения**

**У1.**Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах.

**У2.**Применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач.

**У3.**Находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители.

**У4.**Выполнять действия с комплексными числами, пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел, в простейших случаях находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами.

**У5.**Проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;

приобретения практического опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в основе которой лежит данный учебный предмет.

### **функции и графики**

**У6.**Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции.

**У7.**Строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков.

**У8.**Описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций.

**У9.**Решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления.

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, представления их графически; интерпретации графиков реальных процессов;

приобретения практического опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в основе которой лежит данный учебный предмет.

### **начала математического анализа**

**У10.**Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

**У11.**Вычислять производные и первообразные элементарных функций, применяя правила вычисления производных и первообразных, используя справочные материалы.

**У12.**Исследовать функции и строить их графики с помощью производной.

**У13.**Решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции.

**У14.**Решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.

**У15.**Вычислять площадь криволинейной трапеции;

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач, в том числе задач на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа;

приобретения практического опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в основе которой лежит данный учебный предмет.

#### **уравнения и неравенства**

**У16.** Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы.

**У17.** Доказывать несложные неравенства.

**У18.** Решать текстовые задачи с помощью составления уравнений и неравенств, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи.

**У19.** Изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

**У20.** Находить приближенные решения уравнений и их систем, используя графический метод.

**У21.** Решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной.

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

построения и исследования простейших математических моделей;

приобретения практического опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в основе которой лежит данный учебный предмет.

#### **элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей**

**У22.** Решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, треугольника Паскаля; вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле и с использованием треугольника Паскаля.

**У23.** Вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов (простейшие случаи).

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; для анализа информации статистического характера;

приобретения практического опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в основе которой лежит данный учебный предмет.

#### **геометрия**

**У24.** Соотносить плоские геометрические фигуры и трехмерные объекты с их описаниями, чертежами, изображениями; различать и анализировать взаимное расположение фигур.

**У25.** Изображать геометрические фигуры и тела, выполнять чертеж по условию задачи.

**У26.** Решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства планиметрических и стереометрических фигур и отношений между ними, применяя алгебраический и тригонометрический аппарат.

**У27.** Проводить доказательные рассуждения при решении задач, доказывать основные теоремы курса;

**У28.** Вычислять линейные элементы и углы в пространственных конфигурациях, объемы и площади поверхностей пространственных тел и их простейших комбинаций.

**У29.** Применять координатно-векторный метод для вычисления отношений, расстояний и углов.

**У30.** Строить сечения многогранников и изображать сечения тел вращения.

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;

вычисления длин, площадей и объемов реальных объектов при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства;

приобретения практического опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в основе которой лежит данный учебный предмет.

**31.** Значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;

**32.** Значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки

**33.** Идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики;

**34.** Значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций;

**35.** Возможности геометрии для описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;

**36.** Универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности;

**37.** Различие требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике;

**38.** Роль аксиоматики в математике; возможность построения математических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики;

**39.** Вероятностный характер различных процессов и закономерностей окружающего мира.

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является письменный экзамен.

## 2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

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

Таблица 1.1.

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Уметь:</b>		
<p>У1. Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- вычислять значения тригонометрических функций с заданной степенью точности;</li> <li>- преобразовывать тригонометрические выражения, используя тригонометрические формулы;</li> <li>- строить графики тригонометрических функций и на них иллюстрировать свойства функций;</li> <li>- применять геометрические преобразования (сдвиг и деформацию) при построении графиков;</li> <li>- решать тригонометрические уравнения с помощью числовой окружности;</li> <li>- решать тригонометрические уравнения с помощью основных методов;</li> <li>- применять выше перечисленные формулы при преобразовании выражений;</li> <li>- применять формулы при решении тригонометрических уравнений и неравенств;</li> <li>- вычислять пределы функций;</li> <li>- вычислять производную;</li> <li>- вычислять производную сложной функции;</li> <li>- составлять уравнение касательной;</li> <li>- исследовать и строить графики функций;</li> <li>- работать с выражениями содержащие корень n-ной степени;</li> <li>- строить графики степенных функций;</li> <li>- преобразовывать эти графики путем сдвига и деформации;</li> <li>- строить графики показательных, функций при различных основаниях и на них иллюстрировать свойства функций;</li> <li>- преобразовывать эти графики путем сдвига и деформации;</li> <li>- вычислять значения показательных выражений с помощью основных тождеств и вычислительных средств;</li> <li>- решать несложные уравнения, приводимые к видам: <math>a^{f(x)} = a^{g(x)}</math>, <math>a^{f(x)} = b</math>;</li> <li>- решать несложные неравенства, приводимые к видам: <math>a^{f(x)} &gt;&lt; a^{g(x)}</math>;</li> <li>- строить графики логарифмических функций</li> </ul>	<p>Устный опрос; результат выполнения контрольных работ.</p>

	<p>при различных основаниях и на них иллюстрировать свойства функций;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- преобразовывать эти графики путем сдвига и деформации;</li> <li>- вычислять значения логарифмических выражений с помощью основных тождеств и вычислительных средств;</li> <li>- решать несложные уравнения, приводимые к видам: <math>\log_a(x)=f(x)</math> решать несложные неравенства, приводимые к видам: <math>\log_a f(x) &gt; &lt; \log_a g(x)</math>.</li> </ul>	
У2. Применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять операции деления над целыми числами;</li> <li>- применять свойства отношения делимости на множестве натуральных чисел при решении задач;</li> <li>- применять признаки делимости при решении задач.</li> </ul>	Устный опрос; результат выполнения контрольных работ.
У3. Находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- вычислять пределы функций;</li> <li>- вычислять производную;</li> <li>- вычислять производную сложной функции;</li> <li>- составлять уравнение касательной;</li> <li>- исследовать и строить графики функций;</li> <li>- находить корни многочленов с одной переменной;</li> <li>- раскладывать многочлены на множители;</li> <li>- применять теорему Безу при решении задач.</li> </ul>	Устный опрос; тестирование; результат выполнения контрольных работ.
У4. Выполнять действия с комплексными числами, пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел, в простейших случаях находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять действия с комплексными числами;</li> <li>- пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел;</li> <li>- находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами.</li> </ul>	Устный опрос; результат выполнения контрольных работ.
У5. Проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические	<ul style="list-style-type: none"> <li>- вычислять значения тригонометрических функций с заданной степенью точности;</li> <li>- преобразовывать тригонометрические выражения, используя тригонометрические формулы;</li> <li>- строить графики тригонометрических функций и на них иллюстрировать свойства функций;</li> <li>- применять геометрические преобразования (сдвиг и деформацию) при построении графиков;</li> </ul>	Устный опрос; результат выполнения контрольных работ.



<p>функции.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- решать тригонометрические уравнения с помощью числовой окружности;</li> <li>- решать тригонометрические уравнения с помощью основных методов;</li> <li>- применять выше перечисленные формулы при преобразовании выражений;</li> <li>- применять формулы при решении тригонометрических уравнений и неравенств;</li> <li>- работать с выражениями содержащие корень n-ной степени;</li> <li>- строить графики степенных функций;</li> <li>- преобразовывать эти графики путем сдвига и деформации;</li> <li>- вычислять значения показательных выражений с помощью основных тождеств и вычислительных средств;</li> <li>- решать несложные уравнения, приводимые к видам: <math>a^{f(x)} = a^{g(x)}</math>, <math>a^{f(x)} = b</math>;</li> <li>- решать несложные неравенства, приводимые к видам: <math>a^{f(x)} &gt; a^{g(x)}</math>;</li> <li>- строить графики логарифмических функций при различных основаниях и на них иллюстрировать свойства функций;</li> <li>- преобразовывать эти графики путем сдвига и деформации;</li> <li>- вычислять значения логарифмических выражений с помощью основных тождеств и вычислительных средств;</li> <li>- решать несложные уравнения, приводимые к видам: <math>\log_a(x)=f(x)</math> решать несложные неравенства, приводимые к видам: <math>\log_a f(x) &gt; \log_a g(x)</math>.</li> </ul>	
<p>У6. Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- находить область определения функции;</li> <li>- находить значение функции, заданной аналитически или графически, по значению аргумента и наоборот;</li> <li>- строить графики известных степенных функций;</li> <li>- применять геометрические преобразования (сдвиг и деформацию) при построении графиков;</li> <li>- по графику функции устанавливать её важнейшие свойства (монотонность, ограниченность, четность, нечетность, периодичность, непрерывность);</li> <li>- вычислять несложные пределы функций в точке и на бесконечности;</li> <li>- решать рациональные неравенства методом интервалов;</li> <li>- вычислять значения тригонометрических функций с заданной степенью точности;</li> <li>- преобразовывать тригонометрические выражения, используя тригонометрические формулы;</li> <li>- строить графики тригонометрических функций и на них иллюстрировать свойства функций;</li> </ul>	<p>Устный опрос; результат выполнения контрольных работ.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять геометрические преобразования (сдвиг и деформацию) при построении графиков.</li> <li>- решать тригонометрические уравнения с помощью числовой окружности;</li> <li>- решать тригонометрические уравнения с помощью основных методов;</li> <li>- применять выше перечисленные формулы при преобразовании выражений;</li> <li>- применять формулы при решении тригонометрических уравнений и неравенств;</li> <li>- вычислять пределы функций;</li> <li>- вычислять производную;</li> <li>- вычислять производную сложной функции;</li> <li>- составлять уравнение касательной;</li> <li>- исследовать и строить графики функций.</li> <li>- вычислять значения показательных выражений с помощью основных тождеств и вычислительных средств;</li> <li>- решать несложные уравнения, приводимые к видам: <math>a^{f(x)} = a^{g(x)}</math>, <math>a^{f(x)} = b</math>;</li> <li>- решать несложные неравенства, приводимые к видам: <math>a^{f(x)} &gt;&lt; a^{g(x)}</math>;</li> <li>- строить графики логарифмических функций при различных основаниях и на них иллюстрировать свойства функций;</li> <li>- преобразовывать эти графики путем сдвига и деформации;</li> <li>- вычислять значения логарифмических выражений с помощью основных тождеств и вычислительных средств;</li> <li>- решать несложные уравнения, приводимые к видам: <math>\log_a(x)=f(x)</math> решать несложные неравенства, приводимые к видам: <math>\log_a f(x) &gt;&lt; \log_a g(x)</math>.</li> </ul>	
<p>У7. Строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- находить область определения функции;</li> <li>- находить значение функции, заданной аналитически или графически, по значению аргумента и наоборот;</li> <li>- строить графики известных степенных функций;</li> <li>- применять геометрические преобразования (сдвиг и деформацию) при построении графиков;</li> <li>- по графику функции устанавливать её важнейшие свойства (монотонность, ограниченность, четность, нечетность, периодичность, непрерывность);</li> <li>- вычислять несложные пределы функций в точке и на бесконечности;</li> <li>- решать рациональные неравенства методом интервалов;</li> <li>- вычислять значения тригонометрических функций с заданной степенью точности;</li> <li>- преобразовывать тригонометрические выражения, используя тригонометрические</li> </ul>	<p>Устный опрос; результат выполнения контрольных работ.</p>

	<p>формулы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строить графики тригонометрических функций и на них иллюстрировать свойства функций;</li> <li>- применять геометрические преобразования (сдвиг и деформацию) при построении графиков;</li> <li>- решать тригонометрические уравнения с помощью числовой окружности;</li> <li>- решать тригонометрические уравнения с помощью основных методов;</li> <li>- применять выше перечисленные формулы при преобразовании выражений;</li> <li>- применять формулы при решении тригонометрических уравнений и неравенств;</li> <li>- вычислять пределы функций;</li> <li>- вычислять производную;</li> <li>- вычислять производную сложной функции;</li> <li>- составлять уравнение касательной;</li> <li>- исследовать и строить графики функций.</li> <li>- вычислять значения показательных выражений с помощью основных тождеств и вычислительных средств;</li> <li>- решать несложные уравнения, приводимые к видам: <math>a^{f(x)} = a^{g(x)}</math>, <math>a^{f(x)} = b</math>;</li> <li>- решать несложные неравенства, приводимые к видам: <math>a^{f(x)} &gt;&lt; a^{g(x)}</math>;</li> <li>- строить графики логарифмических функций при различных основаниях и на них иллюстрировать свойства функций;</li> <li>- преобразовывать эти графики путем сдвига и деформации;</li> <li>- вычислять значения логарифмических выражений с помощью основных тождеств и вычислительных средств;</li> <li>- решать несложные уравнения, приводимые к видам: <math>\log_a(x)=f(x)</math> решать несложные неравенства, приводимые к видам: <math>\log_a f(x) &gt;&lt; \log_a g(x)</math>.</li> </ul>	
<p>У8. Описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- находить область определения функции;</li> <li>- находить значение функции, заданной аналитически или графически, по значению аргумента и наоборот;</li> <li>- строить графики известных степенных функций;</li> <li>- применять геометрические преобразования (сдвиг и деформацию) при построении графиков;</li> <li>- по графику функции устанавливать её важнейшие свойства (монотонность, ограниченность, четность, нечетность, периодичность, непрерывность);</li> <li>- вычислять несложные пределы функций в точке и на бесконечности;</li> <li>- решать рациональные неравенства методом интервалов;</li> <li>- вычислять значения тригонометрических</li> </ul>	<p>Устный опрос; результат выполнения контрольных работ.</p>

	<p>функций с заданной степенью точности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- преобразовывать тригонометрические выражения, используя тригонометрические формулы;</li> <li>- строить графики тригонометрических функций и на них иллюстрировать свойства функций;</li> <li>- применять геометрические преобразования (сдвиг и деформацию) при построении графиков.</li> <li>- решать тригонометрические уравнения с помощью числовой окружности;</li> <li>- решать тригонометрические уравнения с помощью основных методов;</li> <li>- применять выше перечисленные формулы при преобразовании выражений;</li> <li>- применять формулы при решении тригонометрических уравнений и неравенств;</li> <li>- вычислять пределы функций;</li> <li>- вычислять производную;</li> <li>- вычислять производную сложной функции;</li> <li>- составлять уравнение касательной;</li> <li>- исследовать и строить графики функций.</li> <li>- вычислять значения показательных выражений с помощью основных тождеств и вычислительных средств;</li> <li>- решать несложные уравнения, приводимые к видам: <math>a^{f(x)} = a^{g(x)}</math>, <math>a^{f(x)} = b</math>;</li> <li>- решать несложные неравенства, приводимые к видам: <math>a^{f(x)} &gt;&lt; a^{g(x)}</math>;</li> <li>- строить графики логарифмических функций при различных основаниях и на них иллюстрировать свойства функций;</li> <li>- преобразовывать эти графики путем сдвига и деформации;</li> <li>- вычислять значения логарифмических выражений с помощью основных тождеств и вычислительных средств;</li> <li>- решать несложные уравнения, приводимые к видам: <math>\log_a(x)=f(x)</math> решать несложные неравенства, приводимые к видам: <math>\log_a f(x) &gt;&lt; \log_a g(x)</math>.</li> </ul>	
--	---	--

<p>У9. Решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- вычислять значения тригонометрических функций с заданной степенью точности;</li> <li>- преобразовывать тригонометрические выражения, используя тригонометрические формулы;</li> <li>- строить графики тригонометрических функций и на них иллюстрировать свойства функций;</li> <li>- применять геометрические преобразования (сдвиг и деформацию) при построении графиков.</li> <li>- решать тригонометрические уравнения с помощью числовой окружности;</li> <li>- решать тригонометрические уравнения с помощью основных методов;</li> <li>- применять выше перечисленные формулы при преобразовании выражений;</li> <li>- применять формулы при решении тригонометрических уравнений и неравенств;</li> <li>- вычислять значения показательных выражений с помощью основных тождеств и вычислительных средств;</li> <li>- решать несложные уравнения, приводимые к видам: <math>a^{f(x)} = a^{g(x)}</math>, <math>a^{f(x)} = b</math>;</li> <li>- решать несложные неравенства, приводимые к видам: <math>a^{f(x)} &gt; a^{g(x)}</math>;</li> <li>- строить графики логарифмических функций при различных основаниях и на них иллюстрировать свойства функций;</li> <li>- преобразовывать эти графики путем сдвига и деформации;</li> <li>- вычислять значения логарифмических выражений с помощью основных тождеств и вычислительных средств;</li> <li>- решать несложные уравнения, приводимые к видам: <math>\log_a(x) = f(x)</math> решать несложные неравенства, приводимые к видам: <math>\log_a f(x) &gt; \log_a g(x)</math>.</li> </ul>	<p>Устный опрос; результат выполнения контрольных работ</p>
<p>У11. Вычислять производные и первообразные элементарных функций, применяя правила вычисления производных и первообразных, используя справочные материалы.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- вычислять пределы функций;</li> <li>- вычислять производную;</li> <li>- вычислять производную сложной функции;</li> <li>- составлять уравнение касательной;</li> <li>- исследовать и строить графики функций;</li> <li>- находить неопределенные интегралы, сводящиеся к табличным с помощью основных свойств и простейших преобразований;</li> <li>- выделять первообразную, удовлетворяющую заданным начальным условиям;</li> <li>- восстанавливать закон движения по заданной скорости, скорость по ускорению, количество электричества по силе тока и т.д.;</li> <li>- вычислять определенный интеграл с помощью основных свойств и формул Ньютона -Лейбница;</li> <li>- находить площади криволинейных трапеций;</li> </ul>	<p>Устный опрос; результат выполнения контрольных работ.</p>

	- решать простейшие прикладные задачи, сводящиеся к нахождению интеграла.	
У12. Исследовать функции и строить их графики с помощью производной.	- вычислять пределы функций; - вычислять производную; - вычислять производную сложной функции; - составлять уравнение касательной; - исследовать и строить графики функций.	Устный опрос; результат выполнения контрольных работ.
У13. Решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции.	- вычислять пределы функций; - вычислять производную; - вычислять производную сложной функции; - составлять уравнение касательной; - исследовать и строить графики функций.	Устный опрос; результат выполнения контрольных работ
У14. Решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.	- вычислять пределы функций; - вычислять производную; - вычислять производную сложной функции; - составлять уравнение касательной; - исследовать и строить графики функций.	Устный опрос; результат выполнения контрольных работ.
У15. Вычислять площадь криволинейной трапеции.	- находить неопределенные интегралы, сводящиеся к табличным с помощью основных свойств и простейших преобразований; - выделять первообразную, удовлетворяющую заданным начальным условиям; - восстанавливать закон движения по заданной скорости, скорость по ускорению, количество электричества по силе тока и т.д.; - вычислять определенный интеграл с помощью основных свойств и формул Ньютона - Лейбница; - находить площади криволинейных трапеций; - решать простейшие прикладные задачи, сводящиеся к нахождению интеграла.	Устный опрос; результат выполнения контрольных работ.
У16. Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы.	- вычислять значения тригонометрических функций с заданной степенью точности; - преобразовывать тригонометрические выражения, используя тригонометрические формулы; - строить графики тригонометрических функций и на них иллюстрировать свойства функций; - применять геометрические преобразования (сдвиг и деформацию) при построении графиков. - решать тригонометрические уравнения с помощью числовой окружности; - решать тригонометрические уравнения с помощью основных методов; - применять выше перечисленные формулы при преобразовании выражений; - применять формулы при решении	Устный опрос; тестирование; результат выполнения контрольных работ.

	<p>тригонометрических уравнений и неравенств;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства;</li> <li>-решать иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы.</li> </ul>	
<p>У17. Доказывать несложные неравенства.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- вычислять значения тригонометрических функций с заданной степенью точности;</li> <li>- преобразовывать тригонометрические выражения, используя тригонометрические формулы;</li> <li>- строить графики тригонометрических функций и на них иллюстрировать свойства функций;</li> <li>- применять геометрические преобразования (сдвиг и деформацию) при построении графиков.</li> <li>- решать тригонометрические уравнения с помощью числовой окружности;</li> <li>- решать тригонометрические уравнения с помощью основных методов;</li> <li>- применять выше перечисленные формулы при преобразовании выражений;</li> <li>- применять формулы при решении тригонометрических уравнений и неравенств;</li> <li>- решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства;</li> <li>-решать иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы.</li> </ul>	<p>Устный опрос; тестирование; результат выполнения контрольных работ.</p>
<p>У21. Решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- вычислять значения тригонометрических функций с заданной степенью точности;</li> <li>- преобразовывать тригонометрические выражения, используя тригонометрические формулы;</li> <li>- строить графики тригонометрических функций и на них иллюстрировать свойства функций;</li> <li>- применять геометрические преобразования (сдвиг и деформацию) при построении графиков.</li> <li>- решать тригонометрические уравнения с помощью числовой окружности;</li> <li>- решать тригонометрические уравнения с помощью основных методов;</li> <li>- применять выше перечисленные формулы при преобразовании выражений;</li> <li>- применять формулы при решении тригонометрических уравнений и неравенств.</li> </ul>	<p>Устный опрос; результат выполнения контрольных работ.</p>
<p>У22. Решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- решать простейшие комбинаторные задачи;</li> <li>- использовать формулы перестановки и сочетания при решении задач;</li> <li>- вычислять коэффициенты бинома Ньютона;</li> <li>- - использовать треугольник Паскаля при</li> </ul>	<p>Устный опрос; Тестирование.</p>



использованием известных формул, треугольника Паскаля; вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле и с использованием треугольника Паскаля.	решении задач.	
У23. Вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов (простейшие случаи).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять формулы комбинаторики при решении задач;</li> <li>- применять классическое определение вероятности при решении задач;</li> <li>- вычислять вероятности событий.</li> </ul>	Устный опрос; Тестирование.
У24. Соотносить плоские геометрические фигуры и трехмерные объекты с их описаниями, чертежами, изображениями; различать и анализировать взаимное расположение фигур.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять аксиомы планиметрии и стереометрии при решении задач;</li> <li>- доказывать следствия из аксиом стереометрии.</li> <li>- устанавливать в пространстве параллельность прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей, используя признаки и основные теоремы о параллельности;</li> <li>- применять признак параллельности прямой и плоскости, при решении задач;</li> <li>- применять признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорему о трех перпендикулярах, признак перпендикулярности плоскостей для вычисления углов и расстояний в пространстве;</li> <li>- раскладывать вектор по базису;</li> <li>- производить операцию сложения, вычитания, умножения вектора на число.</li> <li>строить вектор, по его координатам;</li> <li>- оперировать формулами сложения, вычитания, скалярного произведения векторов;</li> <li>вычислять углы между прямыми и плоскостями;</li> <li>- решать задачи применяя основные свойства и формулы тел вращения;</li> <li>- находить объем прямой призмы, пирамиды, прямого кругового цилиндра и конуса, шара;</li> <li>- находить площади поверхностей призмы, пирамиды, цилиндра, конуса и шара;</li> <li>вычислять и изображать основные элементы прямых призм, параллелепипедов;</li> <li>- строить простейшие сечения многогранников указанных выше, вычислять площади этих сечений.</li> </ul>	Устный опрос; результат выполнения контрольных работ.
У25. Изображать геометрические	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять аксиомы планиметрии и стереометрии при решении задач;</li> </ul>	Устный опрос; результат



<p>фигуры и тела, выполнять чертеж по условию задачи.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- доказывать следствия из аксиом стереометрии.</li> <li>- устанавливать в пространстве параллельность прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей, используя признаки и основные теоремы о параллельности;</li> <li>- применять признак параллельности прямой и плоскости, при решении задач; <ul style="list-style-type: none"> <li>применять признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорему о трех перпендикулярах, признак перпендикулярности плоскостей для вычисления углов и расстояний в пространстве;</li> </ul> </li> <li>- раскладывать вектор по базису;</li> <li>- производить операцию сложения, вычитания, умножения вектора на число.</li> <li>строить вектор, по его координатам;</li> <li>- оперировать формулами сложения, вычитания, скалярного произведения векторов;</li> <li>вычислять углы между прямыми и плоскостями;</li> <li>- решать задачи применяя основные свойства и формулы тел вращения;</li> <li>- находить объем прямой призмы, пирамиды, прямого кругового цилиндра и конуса, шара; <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить площади поверхностей призмы, пирамиды, цилиндра, конуса и шара;</li> </ul> </li> <li>вычислять и изображать основные элементы прямых призм, параллелепипедов;</li> <li>- строить простейшие сечения многогранников указанных выше, вычислять площади этих сечений.</li> </ul>	<p>выполнения контрольных работ.</p>
<p>У26. Решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства планиметрических и стереометрических фигур и отношений между ними, применяя алгебраический и тригонометрический аппарат.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять аксиомы планиметрии и стереометрии при решении задач;</li> <li>- доказывать следствия из аксиом стереометрии.</li> <li>- устанавливать в пространстве параллельность прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей, используя признаки и основные теоремы о параллельности;</li> <li>- применять признак параллельности прямой и плоскости, при решении задач; <ul style="list-style-type: none"> <li>применять признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорему о трех перпендикулярах, признак перпендикулярности плоскостей для вычисления углов и расстояний в пространстве;</li> </ul> </li> <li>- раскладывать вектор по базису;</li> <li>- производить операцию сложения, вычитания, умножения вектора на число.</li> <li>строить вектор, по его координатам;</li> <li>- оперировать формулами сложения, вычитания, скалярного произведения векторов;</li> <li>вычислять углы между прямыми и плоскостями;</li> </ul>	<p>Устный опрос; результат выполнения контрольных работ.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи применяя основные свойства и формулы тел вращения;</li> <li>- находить объем прямой призмы, пирамиды, прямого кругового цилиндра и конуса, шара; <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить площади поверхностей призмы, пирамиды, цилиндра, конуса и шара;</li> </ul> </li> <li>вычислять и изображать основные элементы прямых призм, параллелепипедов;</li> <li>- строить простейшие сечения многогранников указанных выше, вычислять площади этих сечений.</li> </ul>	
<p>У27. Проводить доказательные рассуждения при решении задач, доказывать основные теоремы курса.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять аксиомы планиметрии и стереометрии при решении задач;</li> <li>- доказывать следствия из аксиом стереометрии.</li> <li>- устанавливать в пространстве параллельность прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей, используя признаки и основные теоремы о параллельности;</li> <li>- применять признак параллельности прямой и плоскости, при решении задач;</li> <li>- применять признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорему о трех перпендикулярах, признак перпендикулярности плоскостей для вычисления углов и расстояний в пространстве;</li> <li>раскладывать вектор по базису;</li> <li>- производить операцию сложения, вычитания, умножения вектора на число.</li> <li>строить вектор, по его координатам;</li> <li>- оперировать формулами сложения, вычитания, скалярного произведения векторов;</li> <li>вычислять углы между прямыми и плоскостями;</li> <li>- решать задачи применяя основные свойства и формулы тел вращения;</li> <li>- находить объем прямой призмы, пирамиды, прямого кругового цилиндра и конуса, шара;</li> <li>- находить площади поверхностей призмы, пирамиды, цилиндра, конуса и шара;</li> <li>вычислять и изображать основные элементы прямых призм, параллелепипедов;</li> <li>- строить простейшие сечения многогранников указанных выше, вычислять площади этих сечений.</li> </ul>	<p>Устный опрос; результат выполнения контрольных работ</p>
<p>У28. Вычислять линейные элементы и углы в пространственных конфигурациях, объемы и площади поверхностей</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- раскладывать вектор по базису;</li> <li>- производить операцию сложения, вычитания, умножения вектора на число;</li> <li>- строить вектор, по его координатам;</li> <li>- оперировать формулами сложения, вычитания, скалярного произведения векторов;</li> <li>вычислять углы между прямыми и плоскостями;</li> </ul>	<p>Устный опрос; результат выполнения контрольных работ</p>

<p>пространственных тел и их простейших комбинаций.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи применяя основные свойства и формулы тел вращения;</li> <li>- находить объем прямой призмы, пирамиды, прямого кругового цилиндра и конуса, шара; <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить площади поверхностей призмы, пирамиды, цилиндра, конуса и шара;</li> </ul> </li> <li>вычислять и изображать основные элементы прямых призм, параллелепипедов;</li> <li>- строить простейшие сечения многогранников указанных выше, вычислять площади этих сечений.</li> </ul>	
<p>У29. Применять координатно-векторный метод для вычисления отношений, расстояний и углов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- раскладывать вектор по базису;</li> <li>- производить операцию сложения, вычитания, умножения вектора на число.</li> <li>строить вектор, по его координатам;</li> <li>- оперировать формулами сложения, вычитания, скалярного произведения векторов;</li> <li>вычислять углы между прямыми и плоскостями;</li> <li>- решать задачи применяя основные свойства и формулы тел вращения;</li> <li>- находить объем прямой призмы, пирамиды, прямого кругового цилиндра и конуса, шара; <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить площади поверхностей призмы, пирамиды, цилиндра, конуса и шара;</li> </ul> </li> <li>вычислять и изображать основные элементы прямых призм, параллелепипедов;</li> <li>- строить простейшие сечения многогранников указанных выше, вычислять площади этих сечений.</li> </ul>	<p>Устный опрос; результат выполнения контрольных работ</p>
<p>У30. Строить сечения многогранников и изображать сечения тел вращения.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- раскладывать вектор по базису;</li> <li>- производить операцию сложения, вычитания, умножения вектора на число;</li> <li>- строить вектор, по его координатам;</li> <li>- оперировать формулами сложения, вычитания, скалярного произведения векторов;</li> <li>вычислять углы между прямыми и плоскостями;</li> <li>- решать задачи применяя основные свойства и формулы тел вращения;</li> <li>- находить объем прямой призмы, пирамиды, прямого кругового цилиндра и конуса, шара; <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить площади поверхностей призмы, пирамиды, цилиндра, конуса и шара;</li> </ul> </li> <li>- вычислять и изображать основные элементы прямых призм, параллелепипедов;</li> <li>- строить простейшие сечения многогранников указанных выше, вычислять площади этих сечений.</li> </ul>	<p>Устный опрос; результат выполнения контрольных работ</p>
<p><b>Знать:</b></p>		

<p>31. Значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- аксиомы стереометрии;</li> <li>- следствия из аксиом стереометрии;</li> <li>- аксиомы планиметрии;</li> <li>- взаимное расположение прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей в пространстве;</li> <li>- основные теоремы о параллельности прямой и плоскости, параллельности двух плоскостей;</li> <li>- свойства параллельного проектирования и их применение для изображения фигур в стереометрии;</li> <li>основные понятия стереометрии; аксиомы стереометрии и следствия из них;</li> <li>- взаимное расположение прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей в пространстве;</li> <li>- основные теоремы о перпендикулярности прямой и плоскости, перпендикулярности двух плоскостей;</li> <li>- понятие угла между прямыми, угла между прямой и плоскостью, двугранного угла, угла между плоскостями;</li> <li>- основные теоремы о перпендикулярности прямой и плоскости, перпендикулярности плоскостей;</li> <li>- понятие вектора, правило параллелепипеда;</li> <li>- свойства компланарных и коллинеарных векторов;</li> <li>- прямоугольная система координат;</li> <li>- координаты вектора;</li> <li>- скалярное произведение векторов;</li> <li>- тела вращения;</li> <li>- свойства тел вращения;</li> <li>- понятие объема и площади поверхности геометрического тела;</li> <li>- формулы для вычисления объемов и площадей поверхностей геометрических тел. перечисленных в содержании учебного материала;</li> <li>- понятие многогранника, его поверхности, понятие правильного многогранника;</li> <li>- определение призмы, параллелепипеда, виды призм;</li> <li>- свойства призм и параллелепипедов.</li> </ul>	<p>Устный опрос; результат выполнения контрольных работ</p>
<p>32. Значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- аксиомы стереометрии;</li> <li>- следствия из аксиом стереометрии;</li> <li>- аксиомы планиметрии;</li> <li>- взаимное расположение прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей в пространстве;</li> <li>- основные теоремы о параллельности прямой и плоскости, параллельности двух плоскостей;</li> <li>- свойства параллельного проектирования и их применение для изображения фигур в стереометрии;</li> <li>основные понятия стереометрии; аксиомы</li> </ul>	<p>Устный опрос; результат выполнения контрольных работ</p>

	<p>стереометрии и следствия из них;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- взаимное расположение прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей в пространстве;</li> <li>- основные теоремы о перпендикулярности прямой и плоскости, перпендикулярности двух плоскостей;</li> <li>- понятие угла между прямыми, угла между прямой и плоскостью, двугранного угла, угла между плоскостями;</li> <li>- основные теоремы о перпендикулярности прямой и плоскости, перпендикулярности плоскостей;</li> <li>- понятие вектора, правило параллелепипеда;</li> <li>- свойства компланарных и коллинеарных векторов;</li> <li>- прямоугольная система координат;</li> <li>- координаты вектора;</li> <li>- скалярное произведение векторов;</li> <li>- тела вращения;</li> <li>- свойства тел вращения;</li> <li>- понятие объема и площади поверхности геометрического тела;</li> <li>- формулы для вычисления объемов и площадей поверхностей геометрических тел. перечисленных в содержании учебного материала;</li> <li>- понятие многогранника, его поверхности, понятие правильного многогранника;</li> <li>- определение призмы, параллелепипеда, виды призм;</li> <li>- свойства призм и параллелепипедов.</li> </ul>	
<p>33. Идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- геометрическая интерпретация комплексных чисел;</li> <li>- действительная и мнимая часть, модуль и аргумент комплексного числа;</li> <li>- алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел;</li> <li>- арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи;</li> <li>- комплексно сопряженные числа.</li> </ul>	<p>Устный опрос; результат выполнения контрольных работ.</p>
<p>35. Возможности геометрии для описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- аксиомы стереометрии;</li> <li>- следствия из аксиом стереометрии;</li> <li>- аксиомы планиметрии;</li> <li>- взаимное расположение прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей в пространстве;</li> <li>- основные теоремы о параллельности прямой и плоскости, параллельности двух плоскостей;</li> <li>- свойства параллельного проектирования и их применение для изображения фигур в стереометрии;</li> <li>основные понятия стереометрии; аксиомы</li> </ul>	<p>Устный опрос; результат выполнения контрольных работ</p>

	<p>стереометрии и следствия из них;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- взаимное расположение прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей в пространстве;</li> <li>- основные теоремы о перпендикулярности прямой и плоскости, перпендикулярности двух плоскостей;</li> <li>- понятие угла между прямыми, угла между прямой и плоскостью, двугранного угла, угла между плоскостями;</li> <li>- основные теоремы о перпендикулярности прямой и плоскости, перпендикулярности плоскостей;</li> <li>- понятие вектора, правило параллелепипеда;</li> <li>- свойства компланарных и коллинеарных векторов;</li> <li>- прямоугольная система координат;</li> <li>- координаты вектора;</li> <li>- скалярное произведение векторов;</li> <li>- тела вращения;</li> <li>- свойства тел вращения;</li> <li>- понятие объема и площади поверхности геометрического тела;</li> <li>- формулы для вычисления объемов и площадей поверхностей геометрических тел. перечисленных в содержании учебного материала;</li> <li>- понятие многогранника, его поверхности, понятие правильного многогранника;</li> <li>- определение призмы, параллелепипеда, виды призм;</li> <li>- свойства призм и параллелепипедов.</li> </ul>	
<p>36. Универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- аксиомы стереометрии;</li> <li>- следствия из аксиом стереометрии;</li> <li>- аксиомы планиметрии;</li> <li>- взаимное расположение прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей в пространстве;</li> <li>- основные теоремы о параллельности прямой и плоскости, параллельности двух плоскостей;</li> <li>- свойства параллельного проектирования и их применение для изображения фигур в стереометрии;</li> </ul> <p>основные понятия стереометрии; аксиомы стереометрии и следствия из них;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- взаимное расположение прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей в пространстве;</li> <li>- основные теоремы о перпендикулярности прямой и плоскости, перпендикулярности двух плоскостей;</li> <li>- понятие угла между прямыми, угла между прямой и плоскостью, двугранного угла, угла между плоскостями;</li> <li>- основные теоремы о перпендикулярности прямой и плоскости, перпендикулярности</li> </ul>	<p>Устный опрос; результат выполнения контрольных работ.</p>

	<p>плоскостей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие вектора, правило параллелепипеда;</li> <li>- свойства компланарных и коллинеарных векторов;</li> <li>- прямоугольная система координат;</li> <li>- координаты вектора;</li> <li>- скалярное произведение векторов;</li> <li>- тела вращения;</li> <li>- свойства тел вращения;</li> <li>- понятие объема и площади поверхности геометрического тела;</li> <li>- формулы для вычисления объемов и площадей поверхностей геометрических тел. перечисленных в содержании учебного материала;</li> <li>- понятие многогранника, его поверхности, понятие правильного многогранника;</li> <li>- определение призмы, параллелепипеда, виды призм;</li> <li>- свойства призм и параллелепипедов.</li> </ul>	
--	--	--

### **3. Оценка освоения умений и знаний ( типовые задания)**

#### **3.1. Формы и методы оценивания**

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС СОО и ФГОС СПО.

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения аудиторных занятий. Текущий контроль осуществляется в форме: устного опроса, тестирования, выполнения контрольных работ. Промежуточная аттестация проводится в виде письменного экзамена.



Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

Таблица 2.2.

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З
<b>Введение.</b> <b>Раздел 1.</b> Числовые и буквенные выражения. Развитие понятия о числе.					<i>Экзамен</i>	<i>У2</i>
<b>Тема 1.1.-1.3.</b> Натуральные, целые, рациональные, иррациональные числа. Действительные числа. Приближенные вычисления. Решение задач.	<i>Устный опрос</i>	<i>У2</i>				
<b>Раздел 2.</b> Функции.					<i>Экзамен</i>	<i>У6, У7, У8</i>
<b>Тема 2.1.-2.4.</b> Определение числовой функции и способы ее задания. Свойства функции. Обратная функция. Решение задач. Контрольная работа №2 «Функция».	<i>Устный опрос; Контрольная работа №1</i>	<i>У6, У7, У8</i>				

<b>Раздел 3.</b> Тригонометрия.					<i>Экзамен</i>	<i>У1, У5, У6, У7, У8, У9, У17, У18, У22</i>
<b>Тема 3.1.-3.17.</b> Числовая окружность. Синус и косинус, тангенс и котангенс. Тригонометрические функции числового аргумента. Тригонометрические функции углового аргумента. Функции $y=\cos x$ , $y=\sin x$ их свойства и графики. Функции $y=\operatorname{tg} x$ , $y=\operatorname{ctg} x$ их свойства и графики. Преобразование графиков тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции. Тригонометрические функции суммы и разности аргументов. Формулы приведения. Преобразование сумм и произведений тригонометрических функций. Формулы двойного аргумента. Формулы	<i>Устный опрос; Контрольная работа №2</i>	<i>У1, У5, У6, У7, У8, У9, У17, У18, У22</i>				

понижения степени. Решение задач. Контрольная работа №2 «Тригонометрия».						
<b>Раздел 4.</b> Начала математического анализа. Производная функции.					<i>Экзамен</i>	<i>У1, У3, У6, У7, У8, У11, У12, У13, У14</i>
<b>Тема 4.1.-4.12.</b> Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции. Определение производной. Вычисление производных. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции. Уравнение касательной к графику функции. Применение производной для исследования функции. Применение производной для исследования	<i>Устный опрос; Контрольная работа №3</i>	<i>У1, У3, У6, У7, У8, У11, У12, У13, У14</i>				

<p>функции.          Применение производной для нахождения наибольших и наименьших значений величин.          Контрольная работа №3 «Производная функции».</p>						
<p><b>Раздел 5.</b>          Геометрия. Прямые и плоскости в пространстве.</p>					<i>Экзамен</i>	<i>У25, У26, У27, У28,31, 32, 35, 36</i>
<p><b>Тема 5.1.-5.7.</b>          Аксиомы стереометрии, некоторые следствия из них.          Решение задач, применение аксиом стереометрии и их следствия.          Параллельность прямых, прямой и плоскости.          .Скрещивающиеся прямые, угол между прямыми.          Параллельность плоскостей.          Тетраэдр и параллелепипед.          Решение задач.</p>	<i>Устный опрос;          Контрольная работа №4</i>	<i>У25, У26, У27, У28 ,31, 32, 35, 36</i>				

Контрольная работа №4 «Параллельность прямых и плоскостей».						
<b>Тема 5.8.-5.12.</b> Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Решение задач Контрольная работа №5 «Перпендикулярность прямых и плоскостей».	<i>Устный опрос; Контрольная работа №5</i>	<i>У25, У26, У27, У28, 31, 32, 35, 36</i>				
<b>Тема 5.13.-5.14.</b> Урок обобщения и систематизации знаний. Изображение пространственных фигур.	<i>Устный опрос</i>	<i>У25, У26, У27, У28, 31, 32, 35, 36</i>				
<b>Раздел 6.</b> Числовые и буквенные выражения. Степени и корни.					<i>Экзамен</i>	<i>У1, У5</i>
<b>Тема 6.1.-6.6.</b> Корень $n$ -ной	<i>Устный опрос; Контрольная работа №6</i>	<i>У1, У5</i>				

<p>степени. Преобразование выражений, содержащих радикалы. Функции <math>y = \sqrt[n]{x}</math>, их свойства и графики. Степенные функции, их свойства, графики. Решение задач. Контрольная работа №6 «Степени и корни».</p>						
<p><b>Тема 6.7.-6.11.</b> Показательная функция ее свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Решение задач. Контрольная работа №7 «Показательная функция».</p>	<p><i>Устный опрос; Контрольная работа №7</i></p>	<p><i>У1, У5, У6, У7, У8, У9</i></p>				
<p><b>Тема 6.12-6.19</b> Понятие логарифма. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Свойства логарифмов.</p>	<p><i>Устный опрос; Контрольная работа №8</i></p>	<p><i>У1, У5, У6, У7, У8, У9</i></p>				

<p>Решение задач. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Дифференцирование показательной и логарифмической функций. Контрольная работа №8 «Логарифмические уравнения и неравенства».</p>						
<p><b>Раздел 7.</b> Начала математического анализа. Интеграл и его применение.</p>					<i>Экзамен</i>	<i>VII, V15</i>
<p><b>Тема 7.1.-7.7.</b> Первообразная и неопределенный интеграл. Вычисление неопределенного интеграла. Определенный интеграл, формула Ньютона-Лейбница. Нахождение площади криволинейной трапеции. Решение задач с применением</p>	<p><i>Устный опрос; Контрольная работа №9</i></p>	<i>VII, V15</i>				

интегралов. Решение задач. Контрольная работа №9 «Интеграл и его применение».						
<b>Раздел 8.</b> Геометрия. Координаты и векторы.					<i>Экзамен</i>	<i>У25, У26, У27, У28, У29, У30, У31, 31, 32, 35, 36</i>
<b>Тема 8.1.-8.7.</b> Векторы в пространстве. Компланарные векторы. Координаты точки и координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Движения. Решение задач. Контрольная работа №10 «Координаты и векторы».	<i>Устный опрос; Контрольная работа №10</i>	<i>У25, У26, У27, У28, У29, У30, У31, 31, 32, 35, 36</i>				
<b>Раздел 9.</b> Геометрия. Многогранники.					<i>Экзамен</i>	<i>У25, У26, У27, У28, У29, У31, 31, 32, 35, 36</i>
<b>Тема 9.1.-9.4.</b> Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильные многогранники.	<i>Устный опрос; Контрольная работа №11</i>	<i>У25, У26, У27, У28, У29, У31, 31, 32, 35, 36</i>				



Контрольная работа №11 «Многогранники».						
<b>Тема 9.5.-9.9.</b> Цилиндр. Конус. Сфера и шар. Решение задач. Контрольная работа №12 «Цилиндр, конус, шар».	<i>Устный опрос; Контрольная работа №12</i>	<i>У25, У26, У27, У28, У29, У31, 31, 32, 35, 36</i>				
<b>Тема 9.10.-9.14</b> Объём прямоугольного параллелепипеда, прямой призмы, цилиндра. Объём наклонной призмы, пирамиды и конуса. Объём шара и площадь сферы. Подобие тел. Решение задач. Контрольная работа №13 «Объёмы тел».	<i>Устный опрос; Контрольная работа №13</i>	<i>У25, У26, У27, У28, У29, У31, 31, 32, 35, 36</i>				
<b>Раздел 10.</b> Числовые и буквенные выражения. Комплексные числа.					<i>Экзамен</i>	<i>У4</i>
<b>Тема 10.1.-10.5.</b> Комплексные числа и арифметические	<i>Устный опрос; Контрольная работа №14</i>	<i>У4</i>				

<p>операции над ними.          Комплексные числа.          Комплексные числа и квадратные уравнения.          Возведение комплексного числа в степень. Извлечение корней из комплексного числа.          Контрольная работа №14 «Комплексные числа».</p>						
<p><b>Раздел 11.</b>          Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.          Основные понятия комбинаторики.</p>					<i>Экзамен</i>	<i>У22</i>
<p><b>Тема 11.1.-11.2.</b>          Основные понятия комбинаторики.          Решение задач.</p>	<i>Устный опрос</i>	<i>У22</i>				
<p><b>Раздел 12.</b>          Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.          Основные понятия теории вероятностей.</p>					<i>Экзамен</i>	<i>У23</i>
<p><b>Тема 12.1.-12.3.</b>          Решение задач.          Элементы</p>	<i>Устный опрос</i>	<i>У23</i>				

математической статистики Основные понятия теории вероятностей.						
<b>Раздел 13.</b> Уравнения и неравенства.					<i>Экзамен</i>	<i>У16, У17</i>
<b>Тема 13.1.-13.5.</b> Общие методы решения уравнений. Общие методы решения неравенств. Решение уравнений и неравенств. Решение задач. Системы уравнений. Задачи с параметрами.	<i>Устный опрос</i>	<i>У16, У17</i>				
<b>Раздел 14.</b> Числовые и буквенные выражения. Многочлены.					<i>Экзамен</i>	<i>У3</i>
<b>Тема 14.1.-14.5.</b> Многочлены от одной переменной. Многочлены от нескольких переменных. Урок обобщения и систематизации знаний. Уравнения высших степеней.	<i>Устный опрос</i>	<i>У3</i>				

### 3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

#### Введение.

#### Раздел 1. Числовые и буквенные выражения. Развитие понятия о числе.

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
У2. Применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач.	<i>знание:</i> - целые числа; - натуральные числа; - свойства отношения делимости на множестве натуральных чисел; - признаки делимости; - простые и составные числа; - деление с остатком; - рациональные числа; - иррациональные числа. <i>умение:</i> - выполнять операции деления над целыми числами; - применять свойства отношения делимости на множестве натуральных чисел при решении задач; - применять признаки делимости при решении задач.	Устный опрос.

*Тема 1.1.-1.3. Натуральные, целые, рациональные, иррациональные числа. Действительные числа. Приближенные вычисления. Решение задач.*

#### Типовые задания для устного опроса:

**Время на выполнение: 10 минут**

1. Какие знаете свойства отношения делимости на множестве натуральных чисел?
2. Что такое простое число?
3. Сформулируйте теорему о делении с остатком.
4. Что такое взаимно простые числа?
5. Разложите на простые множители число 630.

#### Критерии оценки:

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

## Раздел 2. Функции

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p><b>У6.</b> Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции.</p> <p><b>У7.</b> Строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков.</p> <p><b>У8.</b> Описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций.</p>	<p><i>знание:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определение числовой функции, способы её задания;</li> <li>- простейшие преобразования графиков функций;</li> <li>- свойства функции, перечисленные в содержании учебного материала;</li> <li>- определение непрерывности функции в точке;</li> <li>- свойства непрерывных функций.</li> </ul> <p><i>умение:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить область определения функции;</li> <li>- находить значение функции, заданной аналитически или графически, по значению аргумента и наоборот;</li> <li>- строить графики известных степенных функций;</li> <li>- применять геометрические преобразования (сдвиг и деформацию) при построении графиков;</li> <li>- по графику функции устанавливать её важнейшие свойства (монотонность, ограниченность, четность, нечетность, периодичность, непрерывность);</li> <li>- вычислять несложные пределы функций в точке и на бесконечности;</li> <li>- решать рациональные неравенства методом интервалов.</li> </ul>	<p>Устный опрос; результат выполнения контрольных работ.</p>

**Тема 2.1.-2.4. Определение числовой функции и способы ее задания. Свойства функции. Обратная функция. Решение задач.**

**Типовые задания для устного опроса:**

**Время на выполнение: 10 минут**

1. Сформулируйте определение числовой функции одной переменной.
2. Что такое график функции одной переменной?
3. Приведите пример графического задания функции.
4. Как по графику функции найти область ее значения? Приведите пример.
5. Приведите пример словесно заданной функции.

**Контрольная работа № 1  
по теме: «Функции»**

**Время выполнения: 90 минут**

## Типовые задания

### Вариант №1

**A1.** Найдите область определения функции  $y = \sqrt{16 - x^2}$ .

**A2.** При каких значениях аргумента значение функции  $y = 0,4x - 5$  равно 13?

**A3.** Найдите нули функции  $y = x\sqrt{x-1}$ .

**A4.** При каких  $x$  функция  $y = -3x^2 + 6x - 5$  принимает неотрицательные значения?

**A5.** При каких  $x$  функция  $y = x^2 - 6x - 7$  возрастает?

**B1.** Найдите область определения функции  $y = \frac{\sqrt{9 - x^2}}{(x - 3)(x - 1)}$ .

**B2.** Исследуйте на четность и нечетность функции: а)  $y = x^2 - 1$ ; б)  $y = 2x^5 + x^3$ .

**B3.** Дана функция  $f(x) = x^3 + 5x - a$ . Известно, что  $f(2) = 15$ . Найдите  $f(-1)$ .

**C1.** Дана функция  $f(x) = \begin{cases} x + 1, & x < -1, \\ x^2 - 1, & x \geq -1. \end{cases}$  Вычислите  $f(0)$ ,  $f(2)$ ,  $f(-1)$ ,  $f(-2)$ ; постройте график данной функции.

**C2.** Постройте график функции  $y = -|x^2 - 6x + 5|$ .

### Вариант №2

**A1.** Найдите область определения функции  $y = \sqrt{81 - x^2}$ .

**A2.** При каких значениях аргумента значение функции  $y = -0,4x + 5$  равно 13?

**A3.** Найдите нули функции  $y = \frac{x}{5} + \frac{3}{5}$ .

**A4.** При каких  $x$  функция  $y = -x^2 + 6x - 5$  принимает положительные значения?

**A5.** При каких  $x$  функция  $y = x^2 - 4x - 5$  убывает?

**B1.** Найдите область определения функции  $y = \frac{\sqrt{x^2 + 1}}{(x - 3)\sqrt{x - 1}}$ .

**В2.** Исследуйте на четность и нечетность функции: а)  $y = \frac{12}{x}$ ; б)  $y = x^4 - 3x^2$ .

**В3.** Дана функция  $f(x) = x^3 - 2ax + 8$ . Известно, что  $f(1) = 5$ . Найдите  $f(-2)$ .

**С1.** Дана функция  $f(x) = \begin{cases} x-1, & x \geq 1, \\ -x^2+1, & x < 1. \end{cases}$  Вычислите  $f(0)$ ,  $f(1)$ ,  $f(-1)$ ,  $f(2)$ ; постройте график данной функции.

**С2.** Постройте график функции  $y = |x^2 - 6x + 5|$ .

### Вариант №3

**А1.** Найдите область определения функции  $y = \sqrt{16 - x^2}$ .

**А2.** При каких значениях аргумента значение функции  $y = -0,4x + 5$  равно 13?

**А3.** Найдите нули функции  $y = x\sqrt{x-1}$ .

**А4.** При каких  $x$  функция  $y = -x^2 + 6x - 5$  принимает положительные значения?

**А5.** При каких  $x$  функция  $y = x^2 - 6x - 7$  возрастает?

**В1.** Найдите область определения функции  $y = \frac{\sqrt{x^2+1}}{(x-3)\sqrt{x-1}}$ .

**В2.** Исследуйте на четность и нечетность функции: а)  $y = x^2 - 1$ ; б)  $y = 2x^5 + x^3$ .

**В3.** Дана функция  $f(x) = x^3 + 5x - a$ . Известно, что  $f(2) = 15$ . Найдите  $f(-1)$ .

**С1.** Дана функция  $f(x) = \begin{cases} x+1, & x < -1, \\ x^2-1, & x \geq -1. \end{cases}$  Вычислите  $f(0)$ ,  $f(2)$ ,  $f(-1)$ ,  $f(-2)$ ; постройте график данной функции.

**С2.** Постройте график функции  $y = |x^2 - 6x + 5|$ .

**Эталон ответов:**

	1 вариант	2 вариант	3 вариант
1	$[-4;4]$	$[-9;9]$	$[-4;4]$
A2	45	-20	45
A3	0; 1	0; -3	0; 1
A4	ни при каких	$[1; 5]$	ни при каких
A5	$(3; +\infty)$	$(-\infty; 2]$	$(3; +\infty)$
B1	$[-3;1) \cup (1;3)$	$(-\infty; -3) \cup (-3; -1]$	$(-\infty; -3) \cup (-3; -1]$
B2	а)-чет б)-нечет	а)-чет б)-нечет	а)-чет б)-нечет
B3	-9	8	-9
C1	$f(0) = -1$ ; $f(2) = 3$ $f(-1) = 0$ ; $f(-2) = -1$	$f(0) = 1$ ; $f(1) = 0$ $f(-1) = 0$ ; $f(2) = 1$	$f(0) = -1$ ; $f(2) = 3$ $f(-1) = 0$ ; $f(-2) = -1$
C2			

**Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.



### Раздел 3. Тригонометрия

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p><b>У1.</b> Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах.</p> <p><b>У5.</b> Проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.</p> <p><b>У6.</b> Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции.</p> <p><b>У7.</b> Строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков.</p> <p><b>У8.</b> Описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций.</p> <p><b>У9.</b> Решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления.</p> <p><b>У16.</b> Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы.</p> <p><b>У17.</b> Доказывать несложные неравенства.</p> <p><b>У21.</b> Решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной.</p>	<p><i>знание:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определение радиана, формулы перевода градусной меры угла в радианную и обратно;</li> <li>- определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса числа;</li> <li>- основные формулы тригонометрии, перечисленные в содержании материала;</li> <li>- свойства и графики тригонометрических функций.</li> <li>- обратные тригонометрические функции;</li> <li>- формулы корней тригонометрических уравнений:</li> <li>- приемы решения тригонометрических уравнений: метод введения новых переменных, разложения на множители;</li> <li>- способы решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств.</li> <li>- формулы суммы аргументов;</li> <li>- формулы приведения;</li> <li>- формулы понижения степени;</li> <li>- преобразование тригонометрических функций в произведение;</li> <li>- преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.</li> </ul> <p><i>умение:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вычислять значения тригонометрических функций с заданной степенью точности;</li> <li>- преобразовывать тригонометрические выражения, используя тригонометрические формулы;</li> <li>- строить графики тригонометрических функций и на них иллюстрировать свойства функций;</li> <li>- применять геометрические преобразования (сдвиг и деформацию) при построении графиков.</li> </ul>	<p>Устный опрос; результат выполнения контрольных работ.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- решать тригонометрические уравнения с помощью числовой окружности;</li> <li>- решать тригонометрические уравнения с помощью основных методов;</li> <li>- применять выше перечисленные формулы при преобразовании выражений;</li> <li>- применять формулы при решении тригонометрических уравнений и неравенств.</li> </ul>	
--	---	--

**Тема 3.1.-3.17. Числовая окружность. Синус и косинус, тангенс и котангенс.**  
**Тригонометрические функции числового аргумента. Тригонометрические функции углового аргумента. Функции  $y=\cos x$ ,  $y=\sin x$  их свойства и графики.**  
**Функции  $y=\operatorname{tg} x$ ,  $y=\operatorname{ctg} x$  их свойства и графики.**  
**Преобразование графиков тригонометрических функций.**  
**Обратные тригонометрические функции. Тригонометрические функции суммы и разности аргументов. Формулы приведения.**  
**Преобразование сумм и произведений тригонометрических функций.**  
**Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени.**  
**Решение задач.**  
**Контрольная работа №2 «Тригонометрия».**

**Типовые задания для устного опроса:**

**Время на выполнение: 10 минут**

1. Дайте определение числовой окружности.
2. Что такое  $\sin t$ ,  $\cos t$ ,  $\operatorname{tg} t$ ,  $\operatorname{ctg} t$ ?
3. Перечислите основные свойства функции  $y=\cos x$ .
4. Перечислите основные свойства функции  $y=\sin x$ .
5. Что такое горизонтальные и вертикальные асимптоты?

**Критерии оценки:** меньше 3 правильных ответов – «2», 3 правильных ответов – «3», 4 правильных ответов – «4», 5 правильных ответов – «5».

**Контрольная работа №2  
по теме: «Тригонометрия»**

**Время выполнения: 90 минут**

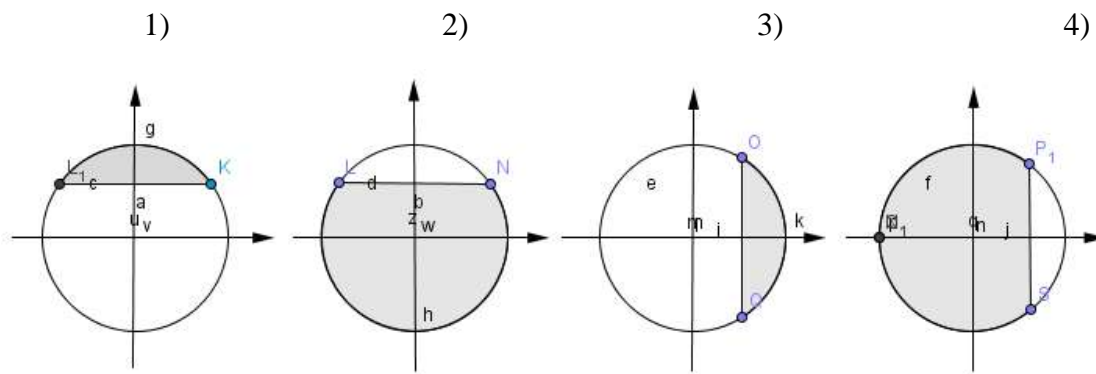
**Типовые задания**

**Вариант №1**

**A1.** Найдите значение выражения:  $2 \sin 60^\circ + \cos 90^\circ - \operatorname{tg} 45^\circ$

**A2.** Решите уравнение:  $\sin x - \frac{1}{2} = 0$

**A3.** На каком из рисунков показано решение неравенства:  $\cos x < \frac{\sqrt{3}}{2}$  ?



A4. Докажите, что функция  $f(x) = \frac{5x^2}{\cos x}$  является четной.

$$\frac{\sin(\pi + \alpha) \cdot \cos(\pi - \alpha)}{\operatorname{ctg}\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)}$$

A5. Упростите выражение:

B1. Дано:  $\sin \alpha = -\frac{3}{5}$  где  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ . Найдите  $\cos \alpha$ ,  $\operatorname{tg} \alpha$ ,  $\operatorname{ctg} \alpha$  ?

B2. Решите неравенство:  $\operatorname{tg} x \geq \sqrt{3}$

B3. Решите уравнение:  $\sin^2 x + \sin x - 1 = 0$

C1. Найдите область определения функции  $y = \frac{2\sqrt{x} + 3\sqrt{5-x}}{\cos x}$

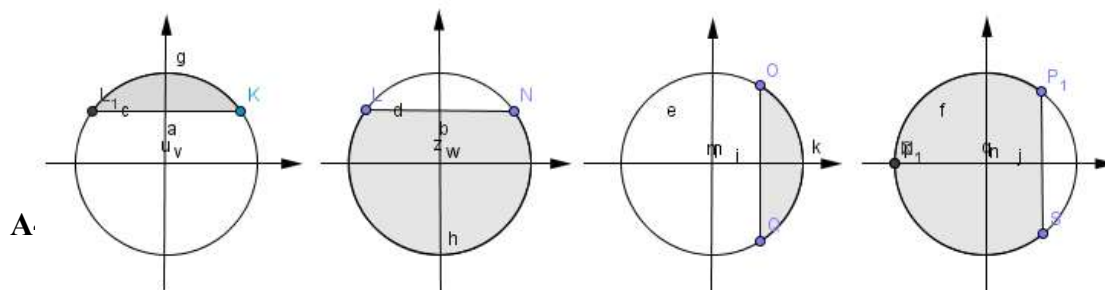
C2. Начертите график функции  $f(x) = 3 \cos 2x$ .

### Вариант №2

A1. Найдите значение выражения:  $5 \sin 30^\circ - \operatorname{ctg} 45^\circ + \cos 180^\circ$ .

A2. Решите уравнение:  $\sin x + \frac{\sqrt{3}}{2} = 0$ .

A3. На каком из рисунков показано решение неравенства:  $\sin x \geq \frac{\sqrt{3}}{2}$  ?



$$\frac{\operatorname{tg}(\pi - \alpha) \cdot \sin\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)}{\cos(\pi + \alpha) \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)}$$

A5. Упростите выражение:

B1. Дано:  $\cos \alpha = -\frac{5}{13}$ , где  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ . Найдите  $\sin \alpha$ ,  $\operatorname{tg} \alpha$ ,  $\operatorname{ctg} \alpha$  ?

B2. Решите неравенство:  $\operatorname{ctg} x \geq \sqrt{3}$

B3. Решите уравнение:  $2 \cos^2 x + 3 \cos x + 1 = 0$ .

C1. Найдите область определения функции  $y = \frac{3\sqrt{-x} + 2\sqrt{x+4}}{\sin x}$ .

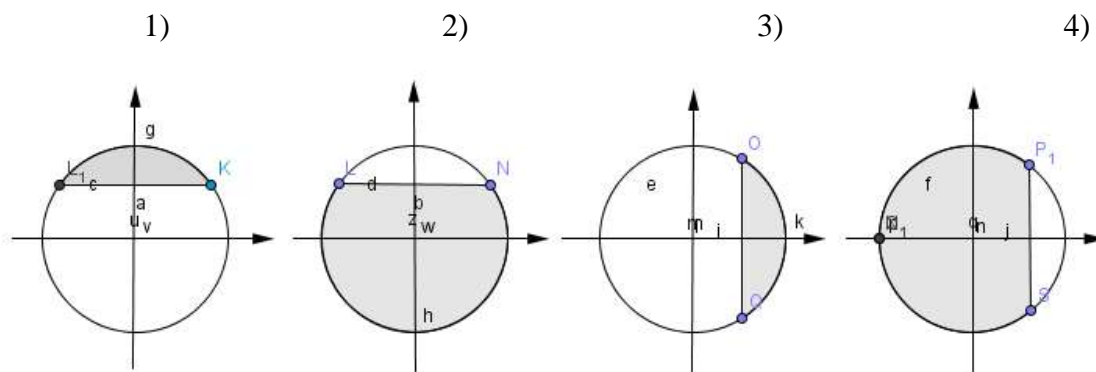
C2. Начертите график функции  $f(x) = 2 \sin 0,5x$ .

### Вариант №3

A1. Найдите значение выражения:  $2 \sin 60^\circ + \cos 90^\circ - \operatorname{tg} 45^\circ$

A2. Решите уравнение:  $\sin x + \frac{\sqrt{3}}{2} = 0$ .

A3. На каком из рисунков показано решение неравенства:  $\cos x < \frac{\sqrt{3}}{2}$  ?



A4. Докажите, что функция  $f(x) = \frac{3x^2}{\sin x}$  является нечетной

A5. Упростите выражение:  $\frac{\sin(\pi + \alpha) \cdot \cos(\pi - \alpha)}{\operatorname{ctg}\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)}$ .

**В1.** Дано:  $\cos \alpha = -\frac{5}{13}$ , где  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ . Найдите  $\sin \alpha$ ,  $tg \alpha$ ,  $ctg \alpha$  ?

**В2.** Решите неравенство:  $tg x \geq \sqrt{3}$

**В3.** Решите уравнение:  $2 \cos^2 x + 3 \cos x + 1 = 0$ .

**С1.** Найдите область определения функции  $y = \frac{2\sqrt{x} + 3\sqrt{5-x}}{\cos x}$

**С2.** Начертите график функции  $f(x) = 2 \sin 0,5x$

**Эталон ответов:**

	1 вариант	2 вариант	3 вариант
A1	$2\sqrt{3}-1$	0,5	$2\sqrt{3}-1$
A2	$(-1)^n \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$	$(-1)^m (-\frac{\pi}{3}) + \pi m, m \in Z$	$(-1)^m (-\frac{\pi}{3}) + \pi m, m \in Z$
A3	$\cos^2 \alpha$	$-tg^2 \alpha$	$\cos^2 \alpha$
A4			
A5	4	1	4
B1	$\cos \alpha = -\frac{4}{5}$  $tg \alpha = \frac{3}{4}$  $ctg \alpha = \frac{4}{3}$	$\sin \alpha = \frac{12}{13}$  $tg \alpha = -2\frac{2}{5}$  $ctg \alpha = -\frac{5}{12}$	$\sin \alpha = \frac{12}{13}$  $tg \alpha = -2\frac{2}{5}$  $ctg \alpha = -\frac{5}{12}$
B2	$\frac{\pi}{3} + \pi n \leq x < \frac{\pi}{2} + \pi n,$ $n \in Z$	$\pi m < x \leq \frac{\pi}{6} + \pi m$ $n \in Z$	$\frac{\pi}{3} + \pi n \leq x < \frac{\pi}{2} + \pi n,$ $n \in Z$
B3	$x_1 = (-1)^{n+1} \frac{\pi}{6} + \pi n;$ $x_2 = (-1)^n \arcsin \frac{1}{3} + \pi n,$ $n \in Z$	$x_1 = \pi + 2\pi n;$ $x_2 = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n,$ $n \in Z$	$x_1 = \pi + 2\pi n;$ $x_2 = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n,$ $n \in Z$
C1	$\left[0; \frac{\pi}{2}\right) \cup \left(\frac{\pi}{2}; 5\right]$	$[-4; -\pi) \cup (-\pi; 0]$	$\left[0; \frac{\pi}{2}\right) \cup \left(\frac{\pi}{2}; 5\right]$
C2			

**Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

#### Раздел 4. Начала математического анализа. Производная функции.

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p><b>У1.</b> Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах.</p> <p><b>У3.</b> Находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители.</p> <p><b>У6.</b> Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции.</p> <p><b>У7.</b> Строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков.</p> <p><b>У8.</b> Описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций.</p> <p><b>У11.</b> Вычислять производные и первообразные элементарных функций, применяя правила вычисления производных и первообразных, используя справочные материалы.</p> <p><b>У12.</b> Исследовать функции и строить их графики с помощью производной.</p> <p><b>У13.</b> Решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции.</p> <p><b>У14.</b> Решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.</p>	<p><i>знание:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие числовых последовательностей;</li> <li>- определение предела функции;</li> <li>- определение производной;</li> <li>- правила, формулы вычисления производной;</li> <li>- правила дифференцирования сложной функции;</li> <li>- понятие касательной к графику функции.</li> </ul> <p><i>умение:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вычислять пределы функций;</li> <li>- вычислять производную;</li> <li>- вычислять производную сложной функции;</li> <li>- составлять уравнение касательной;</li> <li>- исследовать и строить графики функций.</li> </ul>	<p>Устный опрос; результат выполнения контрольных работ</p>

**Тема 4.1.- 4.12. Числовые последовательности.**

**Предел числовой последовательности.**

**Предел функции.**

**Определение производной.**

**Вычисление производных.**

**Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции.**

**Уравнение касательной к графику функции.**

**Применение производной для исследования функции.**

**Применение производной для исследования функции.**

**Применение производной для нахождения наибольших и наименьших значений величин.**

**Контрольная работа №3 «Производная функции».**

**Типовые задания для устного опроса:**

**Время на выполнение: 10 минут**

1. Что называют пределом числовой последовательности?
2. Сформулируйте определение производной.
3. В чем состоит физический смысл производной?
4. В чем состоит геометрический смысл производной?
5. Перечислите основные правила дифференцирования.

**Критерии оценки:** меньше 3 правильных ответов – «2», 3 правильных ответов – «3»,  
4 правильных ответов – «4», 5 правильных ответов – «5».

**Контрольная работа №3**

**по теме: «Производная функции»**

**Время выполнения: 90 минут**

**Типовые задания**

**Вариант №1**

**A1.** Найдите производную функции  $f(x) = x^7 + \frac{1}{4}x^4 - 2x^2 + 9$ .

**A2.** Найдите значение производной функции  $y = \frac{x}{x-1}$  в точке  $x_0 = 0$ .

**A3.** Найдите значение углового коэффициента касательной, проведенной к графику функции  $f(x) = 9x - 4x^3$  в точке с абсциссой  $x_0 = 1$ .

**A4.** Найдите  $f'(\pi)$ , если  $f(x) = x^2 \cdot \sin x$ .

**A5.** Напишите уравнение касательной к графику функции  $g(x) = 3x^2 - 2x$  в точке с абсциссой  $a = -1$ .

**B1.** Найдите скорость и ускорение точки в момент времени  $t = 2$  с., если она движется прямолинейно по закону  $x(t) = 3t^3 - t + 4$  (координата  $x(t)$  измеряется метрах).

**B2.** Определите точки максимума функции  $f(x) = 3 + 8x^2 - x^4$ .

**B3.** Исследуйте функцию на монотонность  $f(x) = -3x^3 + 6x^2 + 5x$ .

**C1.** Найдите наибольшее и наименьшее значение функции  $f(x) = x^2 \cdot (6 - x)$  на промежутке  $[-1; 5]$ .

**C2.** Найдите производную функции  $y = \left(\frac{x}{5} - 12\right)^5 - \operatorname{ctg} 2x$ .

### Вариант №2

**A1.** Найдите производную функции  $f(x) = 3x^9 + \frac{1}{8}x^8 + x^3 - 9$ .

**A2.** Найдите значение производной функции  $y = \frac{x^2}{x-1}$  в точке  $x_0 = 3$ .

**A3.** Найдите значение углового коэффициента касательной, проведенной к графику функции  $y = 3x^2 + 1$  в точке с абсциссой  $x_0 = -1$ .

**A4.** Найдите  $f'(0)$ , если  $f(x) = x^2 \cdot \operatorname{tg} x$ .

**A5.** Напишите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = x^3 - 3x$  в точке с абсциссой  $a = -2$ .

**B1.** Найдите скорость и ускорение точки в момент времени  $t = 1$  с., если она движется прямолинейно по закону  $x(t) = 3t^3 - t + 4$  (координата  $x(t)$  измеряется в метрах).

**B2.** Определите точку минимума функции  $f(x) = 3x^4 - 4x^3 + 2$ .

**B3.** Исследуйте функцию на монотонность  $y = 2x^3 + 9x^2 - 24x$ .

**C1.** Укажите наибольшее и наименьшее значение функции  $f(x) = x^2 \cdot (3 - 2x)$  на данном промежутке  $[-1; 4]$ .

**C2.** Вычислите производную функции  $g'(x)$ , если  $g(x) = -\cos 3x + (4x + 5)^6$ .

### Вариант №3

**A1.** Найдите производную функции  $f(x) = x^7 + \frac{1}{4}x^4 - 2x^2 + 9$ .

**A2.** Найдите значение производной функции  $y = \frac{x^2}{x-1}$  в точке  $x_0 = 3$ .

**A3.** Найдите значение углового коэффициента касательной, проведенной к график функции  $f(x) = 9x - 4x^3$  в точке с абсциссой  $x_0 = 1$ .

**A4.** Найдите  $f'(0)$ , если  $f(x) = x^2 \cdot \operatorname{tg} x$ .



**A5.** Напишите уравнение касательной к графику функции  $g(x) = 3x^2 - 2x$  в точке с абсциссой  $a = -1$ .

**B1.** Найдите скорость и ускорение точки в момент времени  $t = 1$  с., если она движется прямолинейно по закону  $x(t) = 3t^3 - t + 4$  (координата  $x(t)$  измеряется в метрах).

**B2.** Определите точки максимума функции  $f(x) = 3 + 8x^2 - x^4$ .

**B3.** Исследуйте функцию на монотонность  $y = 2x^3 + 9x^2 - 24x$ .

**C1.** Найдите наибольшее и наименьшее значение функции  $f(x) = x^2 \cdot (6 - x)$  на промежутке  $[-1; 5]$ .

**C2.** Вычислите производную функции  $g'(x)$ , если  $g(x) = -\cos 3x + (4x + 5)^6$ .

**Эталон ответов:**

	1 вариант	2 вариант	3 вариант
1	$7x^6 + x^3 - 4x$	$27x^8 + x^7 + 3x^2$	$7x^6 + x^3 - 4x$
A2	-1	3/4	3/4
A3	-3	1	-3
A4	$-\pi^2$	0	0
A5	$y = -8x - 3$	$y = 9x + 16$	$y = -8x - 3$
B1	35 м/с, 36 м/с <sup>2</sup>	8 м/с; 18 м/с <sup>2</sup>	8 м/с; 18 м/с <sup>2</sup>
B2	(-2; 19), (2; 19)	1	(-2; 19), (2; 19)
B3	$x \in \left(-\frac{2}{3}; \frac{2}{3}\right)$ - функция возраст. $x \in \left(-\infty; -\frac{2}{3}\right) \cup \left(\frac{2}{3}; +\infty\right)$ - функция убыв.	$x \in (-\infty; -4] \cup [1; +\infty)$ - функция возрастает; $x \in [-4; 1]$ - функция убывает	$x \in (-\infty; -4] \cup [1; +\infty)$ - функция возрастает; $x \in [-4; 1]$ - функция убывает
C1	$f_{\text{наим}} = f(0) = 0$ $f_{\text{наиб}} = f(4) = 32$	$f_{\text{наим}} = f(4) = -80$ $f_{\text{наиб}} = f(-1) = 5$	$f_{\text{наим}} = f(0) = 0$ $f_{\text{наиб}} = f(4) = 32$
C2	$\left(\frac{x}{5} - 12\right)^4 + \frac{2}{\sin^2 2x}$	$3 \sin 3x + 24(4x + 5)^5$	$3 \sin 3x + 24(4x + 5)^5$

**Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

## Раздел 5. Геометрия. Прямые и плоскости в пространстве.

<p><b>У24.</b> Соотносить плоские геометрические фигуры и трехмерные объекты с их описаниями, чертежами, изображениями; различать и анализировать взаимное расположение фигур.</p> <p><b>У25.</b> Изображать геометрические фигуры и тела, выполнять чертеж по условию задачи.</p> <p><b>У26.</b> Решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства планиметрических и стереометрических фигур и отношений между ними, применяя алгебраический и тригонометрический аппарат.</p> <p><b>У27.</b> Проводить доказательные рассуждения при решении задач, доказывать основные теоремы курса.</p> <p><b>31.</b> Значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе.</p> <p><b>32.</b> Значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки.</p> <p><b>35.</b> Возможности геометрии для описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения.</p> <p><b>36.</b> Универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во различных областях человеческой деятельности.</p>	<p><i>знание:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- аксиомы стереометрии;</li> <li>- следствия из аксиом стереометрии;</li> <li>- аксиомы планиметрии.</li> </ul> <p><i>умение:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять аксиомы планиметрии и стереометрии при решении задач;</li> <li>- доказывать следствия из аксиом стереометрии.</li> </ul> <p><i>знание:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- взаимное расположение прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей в пространстве;</li> <li>- основные теоремы о параллельности прямой и плоскости, параллельности двух плоскостей;</li> <li>- свойства параллельного проектирования и их применение для изображения фигур в стереометрии.</li> </ul> <p><i>умение:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устанавливать в пространстве параллельность прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей, используя признаки и основные теоремы о параллельности;</li> <li>- применять признак параллельности прямой и плоскости, при решении задач.</li> </ul> <p><i>знание:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия стереометрии; аксиомы стереометрии и следствия из них;</li> <li>- взаимное расположение прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей в пространстве;</li> <li>- основные теоремы о перпендикулярности прямой и плоскости, перпендикулярности двух плоскостей;</li> <li>- понятие угла между прямыми, угла между прямой и плоскостью, двугранного угла, угла между плоскостями;</li> <li>- основные теоремы о перпендикулярности прямой и плоскости, перпендикулярности плоскостей.</li> </ul> <p><i>умение:</i></p> <p>применять признак перпендикулярности прямой и</p>	<p>Устный опрос; результат выполнения контрольных работ.</p>
--	--	--

	плоскости, теорему о трех перпендикулярах, признак перпендикулярности плоскостей для вычисления углов и расстояний в пространстве.	
--	--	--

**Тема 5.1.- 5.7. Аксиомы стереометрии, некоторые следствия из них.**

**Решение задач, применение аксиом стереометрии и их следствия.**

**Параллельность прямых, прямой и плоскости.**

**Скрещивающиеся прямые, угол между прямыми.**

**Параллельность плоскостей.**

**Тетраэдр и параллелепипед. Решение задач.**

**Контрольная работа №4 «Параллельность прямых и плоскостей».**

**Типовые задания для устного опроса:**

**Время на выполнение: 10 минут**

1. Перечислите основные аксиомы стереометрии и их следствия.
2. Какие прямые в пространстве называются параллельными?
3. Дайте определение параллельности прямой и плоскости в пространстве.
4. Какие прямые в пространстве называются скрещивающимися?
5. Что такое угол между скрещивающимися прямыми?

**Критерии оценки:** меньше 3 правильных ответов – «2», 3 правильных ответов – «3», 4 правильных ответов – «4», 5 правильных ответов – «5».

**Контрольная работа № 4**

**по теме: «Параллельность прямых и плоскостей»**

**Время выполнения: 90 минут**

**Типовые задания**

**Вариант №1**

- A1.** Выбери верный ответ:
- I.** Плоскость, притом только одна, проходит через ...
- а) любые три точки, не лежащие на одной прямой;
  - б) любые три точки, лежащие на одной прямой;
  - в) любые три точки.
- II.** Плоскость, притом только одна, проходит через ...
- а) две пересекающиеся прямые;
  - б) две скрещивающиеся прямые;
  - в) одну прямую.
- III.** Если две точки прямой принадлежат плоскости, то прямая ...
- а) лежит в плоскости;
  - б) пересекает плоскость;
  - в) параллельна плоскости.
- A2.** Выбери все верные ответы:
- I.** Основными фигурами в стереометрии являются:
- а) куб;
  - б) точка;
  - в) луч;

- г) треугольник;
- д) прямая;
- е) плоскость.

**II.** На рисунке 1 скрещивающимися являются прямые (т.К принадлежит АМ, т.Е принадлежит МВ):

- а) КЕ и ВС;
- б) КЕ и АВ;
- в) КЕ и МС;
- г) КЕ и АС;
- д) КЕ и АМ.

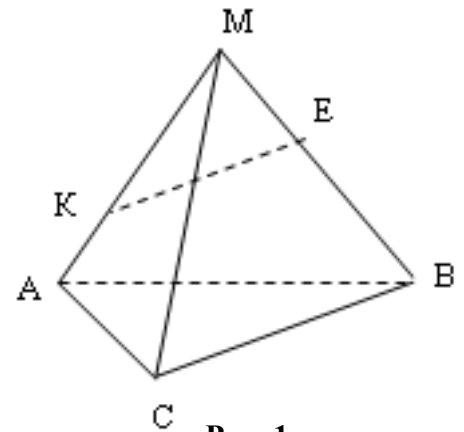


Рис. 1

**III.** На рисунке 1 плоскости АМВ принадлежат точки

- а) М;
- б) А;
- в) К;
- г) Е.

**А3.** Если через две параллельные прямые проходят пересекающиеся плоскости, то линия их пересечения

- а) параллельна каждой из двух прямых или совпадает с одной из них;
- б) пересекается хотя бы с одной из этих прямых;
- в) скрещивается хотя бы с одной из прямых.

**А4.** Каким может быть взаимное расположение двух прямых, если обе они параллельны одной плоскости?

- а) только параллельны;
- б) все случаи взаимного расположения;
- в) только скрещиваются;
- г) только пересекаются.

**А5.** В тетраэдре ДАВС точка М лежит на ребре АД, а точка К на ребре ДВ (рис. 2). Точка пересечения прямой МК и плоскости АВС лежит на прямой...

- а) ВС;
- б) АВ;
- в) АС;
- г) ДС.

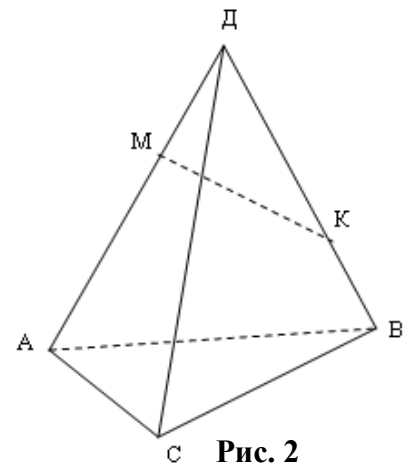


Рис. 2

**В1.** Основание АДтрапеции ABCD лежит в плоскости  $\alpha$ . Через точки В и С проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость  $\alpha$  в точках Е и F соответственно.

- а) Каково взаимное расположение прямых EF и АВ?
  - б) Чему равен угол между прямыми EF и АВ, если  $\angle ABC = 150^\circ$  ?
- Ответ обоснуйте.

**В2.** Прямые а и в лежат в параллельных плоскостях  $\alpha$  и  $\beta$ . Могут ли эти прямые быть:

- а) параллельными;
- б) скрещивающимися

Сделайте рисунок для каждого возможного случая.

**В3.** Через точку  $O$ , лежащую между параллельными плоскостями  $\alpha$  и  $\beta$ , проведены прямые  $l$  и  $m$ . Прямая  $l$  пересекает плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  в точках  $1$  и  $A_2$  соответственно, прямая  $m$  – в точках  $B_1$  и  $B_2$ . Найдите длину отрезка  $A_2B_2$ , если  $1B_1 = 12$  см,  $B_1O:OB_2 = 3 : 4$ .

**С1.** Изобразите параллелепипед  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  и постройте его сечение плоскостью, проходящей через точки  $M$ ,  $N$  и  $K$ , являющиеся серединами ребер  $AB$ ,  $BC$  и  $DD_1$ .

**С2.** Дан пространственный четырехугольник  $ABCD$ , в котором диагонали  $AC$  и  $BD$  равны. Середины сторон этого четырехугольника соединены последовательно отрезками.

а) Выполните рисунок к задаче.

б)\* Докажите, что полученный четырехугольник – ромб.

### Вариант №2

**A1.** Выбери верный ответ:

**I.** Плоскость, притом только одна, проходит через ...

- а) прямую;
- б) прямую и не лежащую на ней точку;
- в) прямую и лежащую на ней точку.

**II.** Плоскость, притом только одна, проходит через ...

- а) две скрещивающиеся прямые;
- б) две параллельные прямые;
- в) прямую и лежащую на ней точку.

**III.** Если прямая и плоскость имеют только одну общую точку, то прямая ...

- а) пересекает плоскость;
- б) лежит в плоскости;
- в) параллельна плоскости.

**A2.** Выбери все верные ответы:

**I.** Основными фигурами в стереометрии являются:

- а) куб;
- б) точка;
- в) луч;
- г) треугольник;
- д) прямая;
- е) плоскость.

**II.** На рисунке 1 скрещивающимися являются прямые (т.  $M$  принадлежит  $AK$ , т.  $P$  принадлежит  $KC$ ):

- а)  $AB$  и  $MP$ ;
- б)  $AC$  и  $MP$ ;
- в)  $AB$  и  $MP$ ;
- г)  $AK$  и  $MP$ ;
- д)  $AC$  и  $KB$ .

**III.** На рисунке 1 плоскости  $AKB$  принадлежат точки

- а)  $M$ ;
- б)  $P$ ;
- в)  $B$ ;

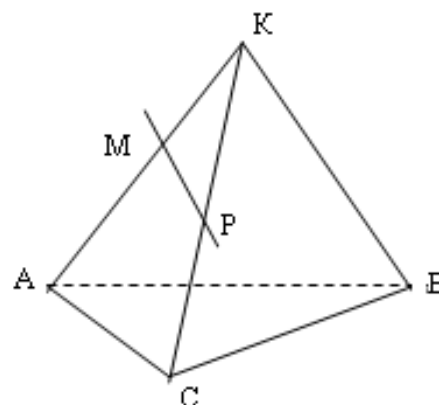


Рис. 1

г) С.

**A3.** Выберите верное утверждение:

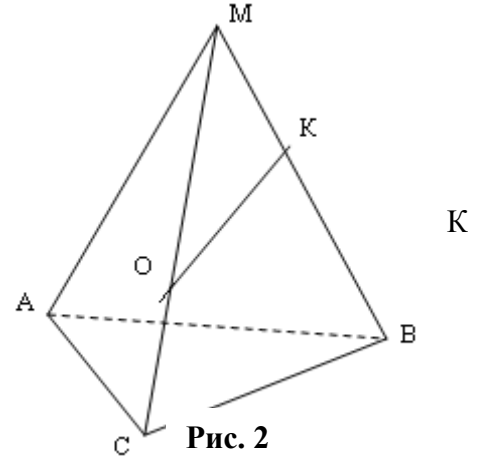
- а) Две прямые называются параллельными, если они не имеют общих точек;
- б) две прямые, параллельные третьей прямой, параллельны;
- в) две прямые, перпендикулярные третьей прямой, параллельны;
- г) если углы равны, то их стороны соответственно сонаправлены.

**A4.** Каким может быть взаимное расположение прямых  $a$  и  $b$ , если прямая  $a$  лежит в плоскости  $\alpha$ , а прямая  $b$  параллельна этой плоскости?

- а) параллельны или пересекаются;
- б) скрещиваются или пересекаются;
- в) параллельны или скрещиваются;
- г) определить нельзя.

**A5.** В тетраэдре  $MABC$  точка  $O$  лежит на ребре  $MC$ , а точка на ребре  $MB$  (рис. 2). Точка пересечения прямой  $OK$  и плоскости  $ABC$  лежит на прямой ...

- а)  $AC$ ;
- б)  $AB$ ;
- в)  $BC$ ;
- г)  $AM$ .



**B1.** Треугольники  $ABC$  и  $ADC$  лежат в разных плоскостях и имеют общую сторону  $AC$ . Точка  $P$  - середина стороны  $AD$ , точка  $K$  - середина стороны  $DC$ .

- а) Каково взаимное расположение прямых  $PK$  и  $AB$ ?
- б) Чему равен угол между прямыми  $PK$  и  $AB$ , если  $\angle ABC = 40^\circ$  и  $\angle BCA = 80^\circ$  ?  
Ответ обоснуйте.

**B2.** Прямые  $a$  и  $b$  лежат в пересекающихся плоскостях  $\alpha$  и  $\beta$ . Могут ли эти прямые быть:

- а) параллельными;
- б) скрещивающимися?

Сделайте рисунок для каждого возможного случая.

**B3.** Через точку  $O$ , не лежащую между параллельными плоскостями  $\alpha$  и  $\beta$ , проведены прямые  $l$  и  $m$ . Прямая  $l$  пересекает плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  в точках  $1$  и  $A_2$  соответственно, прямая  $m$  - в точках  $B_1$  и  $B_2$ . Найдите длину отрезка  $1B_1$ , если  $A_2B_2 = 15$  см,  $OB_1:OB_2 = 3:5$ .

**C1.** Изобразите тетраэдр  $DABC$  и постройте его сечение плоскостью, проходящей через точки  $M$  и  $N$ , являющиеся серединами ребер  $DC$  и  $BC$ , и точку  $K$ , такую, что  $K \in DA$ ,  $AK:KD = 1:3$ .

**C2.** Дан пространственный четырехугольник  $ABCD$ ,  $M$  и  $N$  - середины сторон  $AB$  и  $BC$  соответственно,  $E \in CD$ ,  $K \in DA$ ,  $DE:EC = 1:2$ ,  $DK:KA = 1:2$ .

- а) Выполните рисунок к задаче.
- б)\* Докажите, что четырехугольник  $MNEK$  - трапеция.

### Вариант №3

**A1.** Выбери верный ответ:

**I.** Плоскость, притом только одна, проходит через ...

- а) прямую;
- б) прямую и не лежащую на ней точку;
- в) прямую и лежащую на ней точку.

**II.** Плоскость, притом только одна, проходит через ...

- а) две скрещивающиеся прямые;
- б) две параллельные прямые;
- в) прямую и лежащую на ней точку.

**III.** Если прямая и плоскость имеют только одну общую точку, то прямая ...

- а) пересекает плоскость;
- б) лежит в плоскости;
- в) параллельна плоскости.

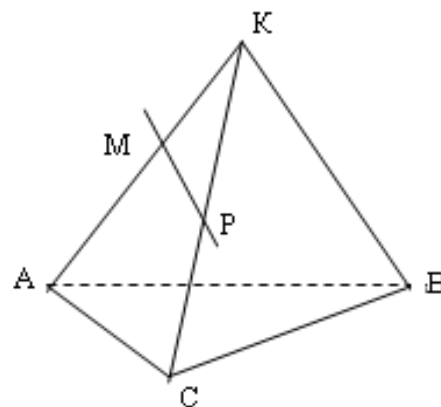
**A2.** Выбери все верные ответы:

**I.** Основными фигурами в стереометрии являются:

- а) куб;
- б) точка;
- в) луч;
- г) треугольник;
- д) прямая;
- е) плоскость.

**II.** На рисунке 1 скрещивающимися являются прямые (т.М принадлежит АК, т.Р принадлежит КС):

- а) АВ и МР;
- б) АС и МР;
- в) АВ и МР;
- г) АК и МР;
- д) АС и КВ.



**III.** На рисунке 1 плоскости АКВ принадлежат точки

- а) М;
- б) Р;
- в) В;
- г) С.

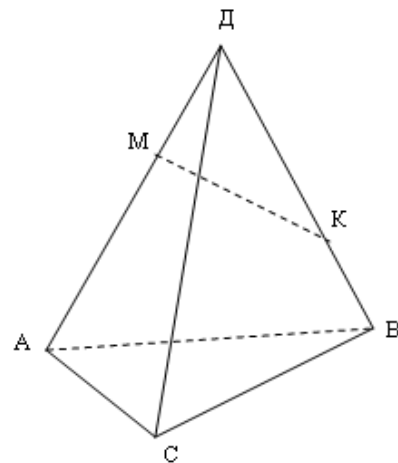
**A3.** Если через две параллельные прямые проходят пересекающиеся плоскости, то линия их пересечения

- а) параллельна каждой из двух прямых или совпадает с одной из них;
- б) пересекается хотя бы с одной из этих прямых;
- в) скрещивается хотя бы с одной из прямых.

**A4.** Каким может быть взаимное расположение прямых  $a$  и  $b$ , если прямая  $a$  лежит в плоскости  $\alpha$ , а прямая  $b$  параллельна этой плоскости?

- а) параллельны или пересекаются;
- б) скрещиваются или пересекаются;
- в) параллельны или скрещиваются;
- г) определить нельзя.

**A5.** В тетраэдре ДАВС точка М лежит на ребре АД, а точка К на ребре ДВ (рис. 2). Точка пересечения прямой МК и плоскости АВС лежит на прямой...



- а) ВС;
- б) АВ;
- в) АС;
- г) ДС.

**B1.** Треугольники АВС и АСД лежат в разных плоскостях и имеют общую сторону АС. Точка Р - середина стороны АД, точка К - середина стороны СД.

- а) Каково взаимное расположение прямых РК и АВ?
- б) Чему равен угол между прямыми РК и АВ, если  $\angle ABC = 40^\circ$  и  $\angle BCA = 80^\circ$  ?  
Ответ обоснуйте.

**B2.** Прямые а и в лежат в параллельных плоскостях  $\alpha$  и  $\beta$ . Могут ли эти прямые быть:

- а) параллельными;
- б) скрещивающимися

Сделайте рисунок для каждого возможного случая.

**B3.** Через точку О, не лежащую между параллельными плоскостями  $\alpha$  и  $\beta$ , проведены прямые  $l$  и  $m$ . Прямая  $l$  пересекает плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  в точках 1 и А2 соответственно, прямая  $m$  - в точках В1 и В2. Найдите длину отрезка 1В1, если  $A2B2 = 15$  см,  $OB1:OB2 = 3 : 5$ .

**C1.** Изобразите параллелепипед  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  и постройте его сечение плоскостью, проходящей через точки М, N и К, являющиеся серединами ребер АВ, ВС и  $DD_1$ .

**C2.** Дан пространственный четырехугольник ABCD, М и N - середины сторон АВ и ВС соответственно,  $E \in CD$ ,  $K \in DA$ ,  $DE : EC = 1 : 2$ ,  $DK : KA = 1 : 2$ .

- а) Выполните рисунок к задаче.
- б)\* Докажите, что четырехугольник MNEK - трапеция.

**Эталон ответов:**

	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	C1	C2
1 вариант	1)а 2)а 3)а	1)б,д,е 2)	а	б	а	а) параллельны б) $150^\circ$	а) да б) да	16		
2 вариант	1)б 2)а 3)а	1)б,д,е 2)а,вд 3)а,в	б	в	а	а) скрещ-ся б) $60^\circ$	а) да б) да	9		
3 вариант	1)а 2)а 3)а	1)б,д,е 2)а,вд 3)а,в	а	в	а	а) скрещ-ся б) $60^\circ$	а) да б) да	9		



**Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

**Тема 5.8.-5.12. Перпендикулярность прямой и плоскости.  
Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью.  
Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.  
Решение задач**

**Контрольная работа №5 «Перпендикулярность прямых и плоскостей».**

**Типовые задания для устного опроса:**

**Время на выполнение: 10 минут**

1. Дайте определение перпендикулярности прямой и плоскости в пространстве.
2. Что такое перпендикуляр?
3. Что такое проекция прямой на плоскость?
4. Какие плоскости в пространстве называются перпендикулярными?
5. Что такое двугранный угол?

**Критерии оценки:** меньше 3 правильных ответов – «2», 3 правильных ответов – «3»,  
4 правильных ответов – «4», 5 правильных ответов – «5».

**Контрольная работа № 5**

**по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей»**

**Время выполнения: 90 минут**

**Типовые задания**

**Вариант № 1**

**A1.** Закончите предложение, чтобы получилось верное утверждение. Сделайте рисунок.

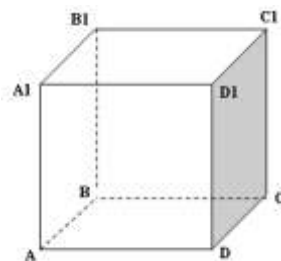
1. Две прямые называются перпендикулярными, если...
2. Если плоскость перпендикулярна одной из двух параллельных прямых, то она ...
3. Если две плоскости перпендикулярны прямой, то они...

**A2.** Ответьте на вопрос.

Сколько перпендикуляров можно провести через данную точку к данной прямой на плоскости?

**A3.** На рисунке изображен куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ .  
Выпишите.

1. Ребра, перпендикулярные плоскости  $(DCC_1)$ .
2. Плоскости, перпендикулярные ребру  $BB_1$ .



**A4.** Используя символы  $\perp$  и  $\parallel$ , запишите как расположены прямая и плоскость (рис.). Докажите.

1.  $CC_1$  и  $DCB$

2.  $D_1C_1$  и  $DCB$

**A5.**  $AB \perp \alpha$ ,  $CD \perp \alpha$ ,  $B \in \alpha$ ,  $D \in \alpha$ ,  $AB = CD$ . Каково взаимное положение прямой  $AC$  и плоскости  $\alpha$ ? Ответ обоснуйте.

**B1.** Диагональ куба равна 6 см. Найдите:

а) ребро куба;

б) косинус угла между диагональю куба и плоскостью одной из граней.

**C1.** Сторона  $AB$  ромба  $ABCD$  равна  $a$ , один из углов равен  $60^\circ$ . Через сторону  $AB$  проведена

плоскость  $\alpha$  на расстоянии  $\frac{a}{2}$  от точки  $D$ .

а) Найдите расстояние от точки  $C$  до плоскости  $\alpha$ ;

б) Покажите на рисунке линейный угол двугранного угла  $DABM$ ,  $M \in \alpha$ .

в) Найдите синус угла между плоскостью ромба и плоскостью  $\alpha$ .

### Вариант №2

**A1.** Закончите предложение, чтобы получилось верное утверждение. Сделайте рисунок.

1.1. Прямая называется перпендикулярной к плоскости, если...

1.2. Две прямые, перпендикулярные одной и той же плоскости ...

1.3. Если одна из двух параллельных прямых перпендикулярна плоскости, то и другая прямая...

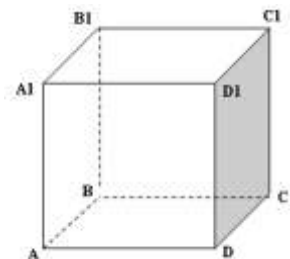
**A2.** Ответьте на вопрос.

2.1. Сколько перпендикуляров можно провести через данную точку к данной прямой в пространстве?

**A3.** На рисунке изображен куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Выпишите.

3.1. Ребра, перпендикулярные плоскости  $(ABB_1)$ .

3.2. Плоскости, перпендикулярные ребру  $A_1 D_1$ .



**A4.** Используя символы  $\perp$  и  $\parallel$ , запишите как расположены прямая и плоскость (рис.). Докажите.

4.1.  $CC_1$  и  $DCB$

4.2.  $D_1C_1$  и  $DCB$

**A5.**  $AB \perp \alpha$ ,  $CD \parallel AB$  ( $B \in \alpha$ ,  $D \in \alpha$ ),  $E \in \alpha$ ,  $\angle ECD = 40^\circ$ . Тогда чему равны  $\angle CED$ ? Ответ обоснуйте.

**B1.** Основанием прямоугольного параллелепипеда служит квадрат; диагональ параллелепипеда равна  $2\sqrt{6}$  см, а его измерения относятся как 1:1:2. Найдите:

а) измерения параллелепипеда;

б) синус угла между диагональю параллелепипеда и плоскостью его основания.

**C1.** Сторона квадрата  $ABCD$  равна  $a$ . Через сторону  $AD$  проведена плоскость  $\alpha$  на расстоянии  $\frac{a}{2}$  от точки  $B$ .

- Найдите расстояние от точки  $C$  до плоскости  $\alpha$ ;
- Покажите на рисунке линейный угол двугранного угла  $BADM$ ,  $M \in \alpha$ .
- Найдите синус угла между плоскостью квадрата и плоскостью  $\alpha$ .

### Вариант №3

**A1.** Закончите предложение, чтобы получилось верное утверждение. Сделайте рисунок.

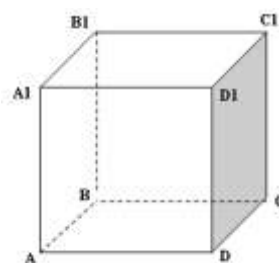
- Две прямые называются перпендикулярными, если...
- Если плоскость перпендикулярна одной из двух параллельных прямых, то она ...
- Если две плоскости перпендикулярны прямой, то они...

**A2.** Ответьте на вопрос.

2.1. Сколько перпендикуляров можно провести через данную точку к данной прямой в пространстве?

**A3.** На рисунке изображен куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ .  
Выпишите.

- Ребра, перпендикулярные плоскости  $(DCC_1)$ .
- Плоскости, перпендикулярные ребру  $BB_1$ .



**A4.** Используя символы  $\perp$  и  $\parallel$ , запишите как расположены прямая и плоскость (рис.).  
Докажите.

- $CC_1$  и  $DCB$
- $D_1C_1$  и  $DCB$

**A5.**  $AB \perp \alpha$ ,  $CD \perp \alpha$ ,  $B \in \alpha$ ,  $D \in \alpha$ ,  $AB = CD$ . Каково взаимное положение прямой  $AC$  и плоскости  $\alpha$ ? Ответ обоснуйте.

**B1.** Основанием прямоугольного параллелепипеда служит квадрат; диагональ параллелепипеда равна  $2\sqrt{6}$  см, а его измерения относятся как 1:1:2. Найдите:

- измерения параллелепипеда;
- синус угла между диагональю параллелепипеда и плоскостью его основания.

**C1.** Сторона  $AB$  ромба  $ABCD$  равна  $a$ , один из углов равен  $60^\circ$ . Через сторону  $AB$  проведена плоскость  $\alpha$  на расстоянии  $\frac{a}{2}$  от точки  $D$ .

- Найдите расстояние от точки  $C$  до плоскости  $\alpha$ ;
- Покажите на рисунке линейный угол двугранного угла  $DABM$ ,  $M \in \alpha$ .
- Найдите синус угла между плоскостью ромба и плоскостью  $\alpha$ .

**Эталон ответов:**

	A1	A2	A3	A4	A5	B1	C1
--	----	----	----	----	----	----	----

1 вариант	1	1) АД, 1Д <sub>1</sub> , ВС, В1С1 2) (АВС), (1В1С1)	1) СС1⊥(ДСВ), 2) Д <sub>1</sub> С1   (ДСВ)	АС  α	а) $2\sqrt{3}$ б) $\frac{1}{3}\sqrt{6}$	а) $\frac{a}{2}$ в) $\frac{1}{2}$
2 вариант	1	1) АД, 1Д <sub>1</sub> , ВС, В1С1 2) (Д <sub>1</sub> С С1), (1ВВ <sub>1</sub> )	1) СС1⊥(ДСВ), 2) Д <sub>1</sub> С1   (ДСВ)	50°	а) 2;2;4 б) $2\sqrt{3}$	а) a/2 в)
3 вариант	1	1) АД, 1Д <sub>1</sub> , ВС, В1С1 2) (АВС), (1В1С1)	1) СС1⊥(ДСВ), 2) Д <sub>1</sub> С1   (ДСВ)	АС  α	а) 2;2;4 б) $2\sqrt{3}$	а) a/2 в)

**Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

**Тема 5.13.-5.14. Урок обобщения и систематизации знаний  
Изображение пространственных фигур.**

**Типовые задания для устного опроса:**

**Время на выполнение: 10 минут**

1. Перечислите основные аксиомы стереометрии и их следствия.
2. Какие прямые в пространстве называются параллельными?
3. Дайте определение параллельности прямой и плоскости в пространстве.
4. Какие прямые в пространстве называются скрещивающимися?
5. Что такое угол между скрещивающимися прямыми?
6. Дайте определение перпендикулярности прямой и плоскости в пространстве.
7. Что такое перпендикуляр?
8. Что такое проекция прямой на плоскость?
9. Какие плоскости в пространстве называются перпендикулярными?
10. Что такое двугранный угол?

**Критерии оценки:** меньше 5 правильных ответов – «2», 5,6 правильных ответов – «3»,  
7,8 правильных ответов – «4», 9,10 правильных ответов – «5».

**Раздел 6. Числовые и буквенные выражения. Степени и корни.**

<p align="center"><b>Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции</b></p>	<p align="center"><b>Показатели оценки результата</b></p>	<p align="center"><b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b></p>
<p><b>У1.</b> Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах.</p> <p><b>У5.</b> Проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.</p> <p><b>У6.</b> Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции.</p> <p><b>У7.</b> Строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков.</p> <p><b>У8.</b> Описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций.</p> <p><b>У9.</b> Решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления.</p>	<p><i>знание:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие корня n-ной степени;</li> <li>- свойства корня n-ной степени;</li> <li>- степенные функции их свойства и графики.</li> </ul> <p><i>умение:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с выражениями содержащие корень n-ной степени;</li> <li>- строить графики степенных функций;</li> <li>- преобразовывать эти графики путем сдвига и деформации;</li> </ul> <p><i>знание:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие степени с действительным показателем и её свойства;</li> <li>- свойства и графики показательной, степенной функций;</li> <li>- способы решения простейших показательных уравнений и неравенств.</li> </ul> <p><i>умение:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строить графики показательных, функций при различных основаниях и на них иллюстрировать свойства функций;</li> <li>- преобразовывать эти графики путем сдвига и деформации;</li> <li>- вычислять значения показательных выражений с помощью основных тождеств и вычислительных средств;</li> <li>- решать несложные уравнения, приводимые к видам: <math>a^{f(x)} = a^{g(x)}</math>, <math>a^{f(x)} = b</math>,</li> <li>- решать несложные неравенства, приводимые к видам: <math>a^{f(x)} &lt; a^{g(x)}</math>.</li> </ul> <p><i>знание:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определение логарифма числа, свойства логарифмов;</li> <li>- свойства и графики</li> </ul>	<p>Устный опрос; результат выполнения контрольных работ.</p>

	логарифмической функции; - способы решения простейших логарифмических уравнений и неравенств. <i>умение:</i> - строить графики логарифмических функций при различных основаниях и на них иллюстрировать свойства функций; - преобразовывать эти графики путем сдвига и деформации; - вычислять значения логарифмических выражений с помощью основных тождеств и вычислительных средств; решать несложные уравнения, приводимые к видам: $\log_a(x)=f(x)$ решать несложные неравенства, приводимые к видам: $\log_a f(x) > \log_a g(x)$ .	
--	--	--

**Тема 6.1.-6.6.**

**Корень n-ной степени.**

**Преобразование выражений, содержащих радикалы.**

**Функции  $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики.**

**Степенные функции, их свойства, графики.**

**Решение задач. Контрольная работа №6 «Степени и корни».**

**Типовые задания для устного опроса:**

**Время на выполнение: 10 минут**

1. Что такое радикал?
2. Перечислите свойства корня n-ой степени.
3. Как вычислить значение степени с любым целочисленным показателем?
4. Как преобразовывать выражения, содержащие радикалы?
5. Приведите примеры степенных функций.

**Критерии оценки:** меньше 3 правильных ответов – «2», 3 правильных ответов – «3», 4 правильных ответов – «4», 5 правильных ответов – «5».

**Контрольная работа №6  
по теме: «Степени и корни»**

**Время выполнения: 90 минут**

**Типовые задания**

**Вариант №1**

**A1.** Вычислите:  $\sqrt[3]{81} - \sqrt{49} \cdot \sqrt[3]{24}$ .

**A2.** Представьте выражение в виде степени числа  $x$  ( $x > 0$ ):  $\sqrt[10]{x^9} \cdot x^{1,1}$ .

**A3.** Упростите выражение:  $\sqrt{x} \cdot \sqrt[3]{x} \cdot (x^5)^{\frac{1}{6}}$ .

**A4.** Упростите выражение:  $\left(a^{\frac{1}{4}} - 1\right) \cdot \left(a^{\frac{1}{4}} + 1\right) + \sqrt{a}$ .

**A5.** Решите уравнение:  $\sqrt{12-x} = x$ .

**B1.** Вычислите:  $4^{2,5} - \left(\frac{1}{9}\right)^{-1,5} + \left(\frac{5}{4}\right)^{3,5} \cdot (0,8)^{3,5}$ .

**B2.** Найдите значение выражения  $\left(\frac{m^{\frac{1}{2}} + 1}{m^{\frac{1}{2}} - 1} - \frac{m^{\frac{1}{2}} - 1}{m^{\frac{1}{2}} + 1}\right) \cdot \left(\frac{m^{\frac{3}{2}}}{2} - \frac{1}{2m^{\frac{1}{2}}}\right)$ , при  $m = -5$ .

**C1.** Решите уравнение:  $\sqrt{x^2 + 4x + 4} = x^2$

**C2.** Решите неравенство:  $\sqrt{24-10x} > 3-4x$

### Вариант №2

**A1.** Вычислите:  $\sqrt{125} \cdot \sqrt[5]{32} - 5^{\frac{1}{2}}$

**A2.** Представьте выражение в виде степени числа  $x$  ( $x > 0$ ):  $\frac{x^{0,5}}{(\sqrt[4]{x})^2}$ .

**A3.** Упростите выражение:  $\frac{x \cdot \sqrt[4]{x^3}}{x^{\frac{5}{4}}}$ .

**A4.** Упростите выражение:  $\frac{x^{\frac{2}{3}} + 2x^{\frac{1}{3}}}{x^{\frac{1}{3}}} - x^{\frac{1}{3}}$ .

**A5.** Решите уравнение:  $\sqrt{x^2 - 3x} = \sqrt{x-3}$ .

**B1.** Вычислите:  $9^{1,5} - \left(\frac{1}{8}\right)^{\frac{4}{3}} + \left(\frac{5}{6}\right)^{4,5} \cdot (1,2)^{4,5}$ .

**B2.** Найдите значение выражения  $\left(\frac{a^{\frac{1}{4}}}{a^{\frac{1}{4}} - b^{\frac{1}{4}}} - \frac{b^{\frac{1}{4}}}{a^{\frac{1}{4}} + b^{\frac{1}{4}}}\right) \cdot \frac{a-b}{4a - 4a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{2}}}$ , при  $a = 16$ ,  $b = 9$ .

**C1.** Решите уравнение:  $\sqrt{x^2 - 8x + 16} + 2 = x^2 - x$ .

**C2.** Решите неравенство:  $\sqrt{x-3} < 5-x$ .

### Вариант №3

A1. Вычислите:  $\sqrt[3]{81} - \sqrt{49} \cdot \sqrt[3]{24}$ .

A2. Представьте выражение в виде степени числа  $x$  ( $x > 0$ ):  $\frac{x^{0,5}}{(\sqrt[4]{x})^2}$ .

A3. Упростите выражение:  $\sqrt{x} \cdot \sqrt[3]{x} \cdot (x^5)^{\frac{1}{6}}$ .

A4. Упростите выражение:  $\frac{x^{\frac{2}{3}} + 2x^{\frac{1}{3}}}{x^{\frac{1}{3}}} - x^{\frac{1}{3}}$ .

A5. Решите уравнение:  $\sqrt{12-x} = x$ .

B1. Вычислите:  $9^{1,5} - \left(\frac{1}{8}\right)^{\frac{4}{3}} + \left(\frac{5}{6}\right)^{4,5} \cdot (1,2)^{4,5}$ .

B2. Найдите значение выражения  $\left(\frac{m^{\frac{1}{2}} + 1}{m^{\frac{1}{2}} - 1} - \frac{m^{\frac{1}{2}} - 1}{m^{\frac{1}{2}} + 1}\right) \cdot \left(\frac{m^{\frac{3}{2}}}{2} - \frac{1}{2m^{\frac{1}{2}}}\right)$ , при  $m = -5$ .

C1. Решите уравнение:  $\sqrt{x^2 + 4x + 4} = x^2$

C2. Решите неравенство:  $\sqrt{x-3} < 5-x$ .

#### Эталон ответов:

	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	C1	C2
1 вариант	$-11\sqrt[3]{3}$	$x^2$	$x^{\frac{12}{3}}$	$2a^{\frac{1}{2}} - 1$	3	5	-4	-1;2	$(-0,625; 2,4]$
2 вариант	$9\sqrt{5}$	$x^0$	$x^{\frac{1}{2}}$	2	3	12	16	$-\sqrt{6}; \sqrt{6}$	
3 вариант	$-11\sqrt[3]{3}$	$x^0$	$x^{\frac{12}{3}}$	2	3	12	-4	-1;2	

#### Критерии оценки:

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;



- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;  
 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

**Тема 6.7.-6.11. Показательная функция ее свойства и график.  
 Показательные уравнения.  
 Показательные неравенства.  
 Решение задач.  
 Контрольная работа №7 «Показательная функция».**

**Типовые задания для устного опроса:**

**Время на выполнение: 10 минут**

1. Дайте определение показательной функции.
2. Перечислите свойства показательной функции.
3. Приведите примеры показательных функций
4. Какие уравнения называются показательными?
5. Какие неравенства называются показательными?

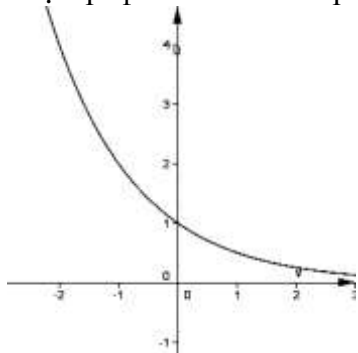
**Критерии оценки:** меньше 3 правильных ответов – «2», 3 правильных ответов – «3»,  
 4 правильных ответов – «4», 5 правильных ответов – «5».

**Контрольная работа №7  
 по теме: «Показательная функция»**

**Время выполнения: 90 минут**

**Вариант №1**

**A1.** График какой из перечисленных функций изображён на рисунке



- 1)  $y = (0,5)^x$ ;      2)  $y = 2^x$ ;      3)  $y = x^2$ ;      4)  $y = \sqrt{x}$ .

**A2.** Решите уравнение:  $6^{2x+1} = \frac{1}{36}$ .

**A3** Решите неравенство:  $\left(\frac{7}{12}\right)^{-2x+3} > \left(\frac{12}{7}\right)^{3-2x}$

**A4.** Решите уравнение:  $\left(\frac{1}{6}\right)^{2x} - 5 \cdot \left(\frac{1}{6}\right)^x - 6 = 0$ .

**A5.** Решите уравнение:  $3^{x-1} + 3^{x-2} + 3^{x-3} = 3159$ .

**B1.** Решите систему уравнений  $\begin{cases} 2x - y = 1 \\ 5^{x+y} = 25 \end{cases}$ . Найдите значение  $x_0 + 2y_0$ , где  $(x_0; y_0)$  - решение системы.

**B2.** Решите неравенство:  $0,2^{2x} - 1,2 \cdot 0,2^x + 0,2 > 0$ .

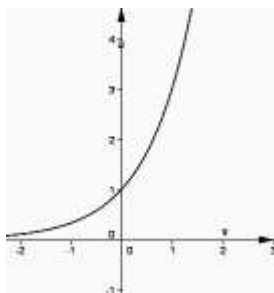
**B3.** Решите уравнение:  $5 \cdot 4^x + 23 \cdot 10^x - 10 \cdot 25^x = 0$ .

**C1.** Решите уравнение:  $6^x + 6^{x+1} = 2^x + 2^{x+1} + 2^{x+2}$ .

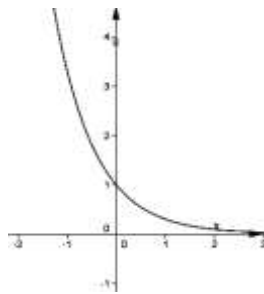
**C2.** Укажите наименьшее целое решение неравенства  $2 \cdot 4^x - 3 \cdot 10^x < 5 \cdot 25^x$ .

### Вариант №2

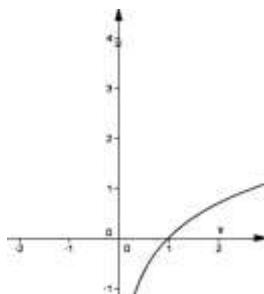
**A1.** На одном из рисунков изображён график функции  $y = \left(\frac{1}{3}\right)^x$ . Укажите этот рисунок.



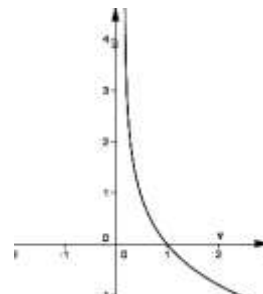
1)



2)



3)



4)

**A2.** Решите уравнение:  $8^{x-1} = 4$ .

**A3.** Решите неравенство:  $\left(\frac{3}{7}\right)^{3x-7} < \left(\frac{7}{3}\right)^{7x-3}$ .

**A4.** Решите уравнение  $4 \cdot \left(\frac{1}{16}\right)^x + 15 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^x - 4 = 0$ .

**A5.** Решите уравнение:  $2 \cdot 3^{x+3} - 5 \cdot 3^{x-2} = 1443$ .

**B1.** Решите систему уравнений  $\begin{cases} 2^{x-y} = 128 \\ \left(\frac{1}{2}\right)^{x-2y+1} = \frac{1}{8} \end{cases}$ . Найдите значение  $2x_0 - y_0$ , где  $(x_0; y_0)$  - решение системы.

**B2.** Укажите количество целых решений неравенства:  $(0,5)^{2x-1} + 3 \cdot (0,5)^x - 2 \geq 0$ .

**B3.** Решите уравнение:  $4 \cdot 9^x + 13 \cdot 12^x - 12 \cdot 16^x = 0$ .

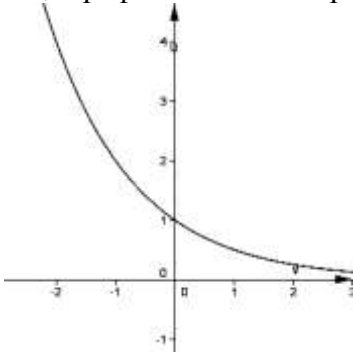
$$\left(\frac{1}{25}\right)^{(x-1)(4-2x)-6} = 125^{x^2}.$$

C1. Найдите сумму корней уравнения:

C2. Укажите число целых решений неравенства:  $2^x + 2^{1-x} - 3 \leq 0$ .

### Вариант №3

A1. График какой из перечисленных функций изображён на рисунке



- 1)  $y = (0,5)^x$ ;      2)  $y = 2^x$ ;      3)  $y = x^2$ ;      4)  $y = \sqrt{x}$ .

A2. Решите уравнение:  $8^{x-1} = 4$ .

A3. Решите неравенство:  $\left(\frac{7}{12}\right)^{-2x+3} > \left(\frac{12}{7}\right)^{3-2x}$

A5. Решите уравнение:  $3^{x-1} + 3^{x-2} + 3^{x-3} = 3159$ .

B1. Решите систему уравнений  $\begin{cases} 2^{x-y} = 128 \\ \left(\frac{1}{2}\right)^{x-2y+1} = \frac{1}{8} \end{cases}$ . Найдите значение  $2x_0 - y_0$ , где  $(x_0; y_0)$  - решение системы.

B2. Решите неравенство:  $0,2^{2x} - 1,2 \cdot 0,2^x + 0,2 > 0$ .

C1. Решите уравнение:  $6^x + 6^{x+1} = 2^x + 2^{x+1} + 2^{x+2}$ .

C2. Укажите число целых решений неравенства:  $2^x + 2^{1-x} - 3 \leq 0$ .

### Эталон ответов:

	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	C1	C2
1 вариант	1	-1,5	(1,5; +∞)	8	1	3	7	1	0	$x > -1$
2 вариант	2	5/3	(-∞; 1)	3	1	19	2	1	12	2
3 вариант	1	5/3	(1,5; +∞)	3	1	19	7	1	0	2

### Критерии оценки:

1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;

- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;  
3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;  
4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

**Тема 6.12-6.19. Понятие логарифма.  
Логарифмическая функция, ее свойства и график.  
Свойства логарифмов.  
Решение задач.**

**Логарифмические уравнения.  
Логарифмические неравенства.  
Дифференцирование показательной и логарифмической функций.  
Контрольная работа №8 «Логарифмические уравнения и неравенства».**

**Типовые задания для устного опроса:**

**Время на выполнение: 10 минут**

1. Дайте определение логарифма.
2. Перечислите свойства логарифмической функции.
3. Перечислите свойства логарифма.
4. Какие существуют методы решения логарифмических уравнений?
5. Как перейти к новому основанию логарифма?

**Критерии оценки:** меньше 3 правильных ответов – «2», 3 правильных ответов – «3»,  
4 правильных ответов – «4», 5 правильных ответов – «5».

**Контрольная работа №8  
по теме: «Логарифмические уравнения и неравенства»**

**Время выполнения: 90 минут**

**Типовые задания.**

**Вариант №1**

- A1.** Найдите значение выражения  $6 \cdot 4,5^{\log_{4,5} 9}$ .
- A2.** Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\lg(x+4) - \lg(x+3) = \lg 3$ .
- A3.** Найдите область определения функции  $y = \log_{\sqrt{2}}(2x - x^2 \sqrt{2})$ .
- A4.** Вычислите  $\log_2 \frac{b}{32}$ , если  $\log_2 b = 6$ .
- A5.** Решите неравенство  $\log_2(5x-9) \leq \log_2(3x+1)$ .
- B1.** Найдите значение выражения  $(0,25)^{\lg 2} \cdot (0,04)^{\lg 2} \cdot 10^{\lg 8}$ .
- B2.** Решите уравнение  $\lg x = 2 + \lg 21 - \lg(2x+10)$ .
- B3.** Решите неравенство  $\log_3(x^2 - 10x + 24) \geq \log_3(x^2 - 9)$ .

C1. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} \log_3 x + \log_3 y = 2 + \log_3 2, \\ \log_{27}(x + y) = \frac{2}{3}. \end{cases}$$

C2. Решите неравенство  $\log_x(x^2 - 2x - 3) < \log_x 1$ .

### Вариант №2

A1. Найдите значение выражения  $1,5^{\log_{1,5} 6} - 3$ .

A2. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\log_4(x - 5) = \log_{25} 5$ .

A3. Найдите область определения функции  $y = \log_{0,1}(0,01 - x^2)$ .

A4. Вычислите  $\log_2 \frac{b}{16}$ , если  $\log_2 b = 3$

A5. Решите неравенство  $\log_{1,25}(0,8x + 0,4) \leq -1$ .

B1. Найдите значение выражения  $\frac{\log_2 40}{\lg 2} - \frac{\log_2 5}{\log_{80} 2}$ .

B2. Решите уравнение  $\lg(90 - 5x^3) - \lg 5 = \lg(9x^2 - 2x^3) - \lg 2$ .

B3. Решите неравенство  $\log_3(x + 7) < \log_3(5 - x) + \log_3(3 - x)$ .

C1. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} \log_4(x + y) = 2, \\ \log_3 x + \log_3 y = 2 + \log_3 7. \end{cases}$$

C2. Решите неравенство  $\log_x(x^2 + 3x - 3) > 1$ .

### Вариант №3

A1. Найдите значение выражения  $6 \cdot 4,5^{\log_{4,5} 9}$ .

A2. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\log_4(x - 5) = \log_{25} 5$ .

A3. Найдите область определения функции  $y = \log_{\sqrt{2}}(2x - x^2 \sqrt{2})$ .

A4. Вычислите  $\log_2 \frac{b}{16}$ , если  $\log_2 b = 3$

A5. Решите неравенство  $\log_2(5x - 9) \leq \log_2(3x + 1)$ .

$$\frac{\log_2 40}{\lg 2} - \frac{\log_2 5}{\log_{80} 2}$$

**В1.** Найдите значение выражения

**В2.** Решите уравнение  $\lg x = 2 + \lg 21 - \lg(2x + 10)$ .

**В3.** Решите неравенство  $\log_3(x + 7) < \log_3(5 - x) + \log_3(3 - x)$ .

**С1.** Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} \log_3 x + \log_3 y = 2 + \log_3 2, \\ \log_{27}(x + y) = \frac{2}{3}. \end{cases}$$

**С2.** Решите неравенство  $\log_x(x^2 + 3x - 3) > 1$ .

**Эталон ответов:**

	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	C1	C2
1 вариант	54	(-3; 1)	$(0; \sqrt{2})$	1	(1,8; 5]	2	30	$(-\infty; -3) \cup (3; 3,3]$	(6;3), (3;6)	$(3; 1 + \sqrt{5})$
2 вариант	3	(3; 6)	$(-0,1; 0,1)$	-1	$(-0,5; 0,5]$	3	-2; 2	$(1; 3) \cup (5; 8)$	(9; 7); (7; 9)	$(1; +\infty)$
3 вариант	54	(3; 6)	$(0; \sqrt{2})$	-1	(1,8; 5]	3	30	$(1; 3) \cup (5; 8)$	(6;3), (3;6)	$(1; +\infty)$

**Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

**Раздел 7. Начала математического анализа. Интеграл и его применение.**

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p><b>У11.</b> Вычислять производные и первообразные элементарных функций, применяя правила вычисления производных и первообразных, используя справочные материалы.</p> <p><b>У15.</b> Вычислять площадь криволинейной трапеции.</p>	<p><i>знание:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определение первообразной;</li> <li>- определение неопределенного интеграла и его свойства;</li> <li>- формулы интегрирования;</li> <li>- способы вычисления неопределенного интеграла;</li> <li>- определение определенного интеграла, его геометрический смысл и свойства;</li> <li>- способы вычисления определенного интеграла;</li> <li>- понятие криволинейной трапеции, способы вычисления площадей криволинейных трапеций с помощью определенного интеграла.</li> </ul> <p><i>умение:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить неопределенные интегралы, сводящиеся к табличным с помощью основных свойств и простейших преобразований;</li> <li>- выделять первообразную, удовлетворяющую заданным начальным условиям;</li> <li>- восстанавливать закон движения по заданной скорости, скорость по ускорению, количество электричества по силе тока и т.д.;</li> <li>- вычислять определенный интеграл с помощью основных свойств и формул Ньютона -Лейбница;</li> <li>- находить площади криволинейных трапеций;</li> <li>- решать простейшие прикладные задачи, сводящиеся к нахождению интеграла.</li> </ul>	<p>Устный опрос; результат выполнения контрольных работ; результат</p>

**Тема 7.1.-7.7.**  
**Первообразная и неопределенный интеграл.**  
**Вычисление неопределенного интеграла.**  
**Определенный интеграл, формула Ньютона-Лейбница.**  
**Нахождение площади криволинейной трапеции.**  
**Решение задач с применением интегралов.**  
**Решение задач.**  
**Контрольная работа №9 «Интеграл и его применение».**

**Типовые задания для устного опроса:**

**Время на выполнение: 10 минут**

1. Какая функция называется первообразной для заданной функции?
2. Что называется неопределенным интегралом?
3. Почему интеграл называется неопределенным?
4. Что означает постоянная  $C$  в определении неопределенного интеграла?
5. В чем состоит геометрический смысл неопределенного интеграла?

**Критерии оценки:** меньше 3 правильных ответов – «2», 3 правильных ответов – «3»,  
4 правильных ответов – «4», 5 правильных ответов – «5».

**Контрольная работа №9**  
**по теме: «Интеграл и его применение»**

**Время выполнения: 90 минут**

**Типовые задания.**

**Вариант №1**

**A1.** Определите функцию, для которой  $F(x) = x^2 - \sin 2x - 1$  является первообразной:

**A2.** Найдите первообразную для функции  $f(x) = 4x^3 + \cos x$ .

**A3.** Для функции  $f(x) = x^2$  найдите первообразную  $F(x)$ , график которой проходит через точку  $M(-1; 2)$ .

**A4.** Точка движется по прямой так, что её скорость в момент времени  $t$  равна  $v(t) = t + t^2$ . Найдите путь, пройденный точкой за время от 1 до 3 сек, если скорость измеряется в м/сек.

**A5.** Вычислите  $\int_0^{\frac{\pi}{6}} \frac{6}{\cos^2 x} dx$

**B1.** Найдите площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями  $y = -x^2 + 3$  и  $y = 0$ .

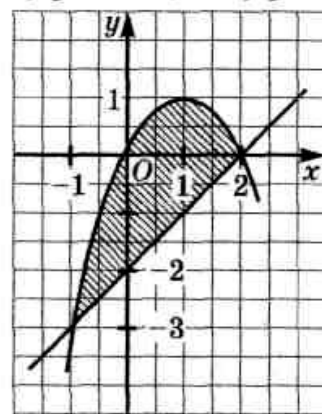
**B2.** Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \sqrt{x}$  и  $y = 0,5x$ .



**C1.** Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $y = 2 - x^2$ , касательной к этому графику в его точке с абсциссой  $x = -1$  и прямой  $x = 0$ .

**C2.** Найдите площадь параболического сегмента, изображенного на рисунке.

**C3.** Для функции  $y = \frac{4}{x^2} + 3 \sin x$  найдите какую-нибудь первообразную, значение которой в точке  $x = \pi$  - отрицательное число.



### Вариант №2

**A1.** Определите функцию, для которой  $F(x) = -\cos(0,5x) - x^3 + 4$  является первообразной.

**A2.** Найдите первообразную для функции  $f(x) = x^2 - \sin x$ .

**A3.** Для функции  $f(x) = 2x - 2$  найдите первообразную  $F(x)$ , график которой проходит через точку  $A(2; 1)$ .

**A4.** Точка движется по прямой так, что её скорость в момент времени  $t$  равна  $v(t) = 3 + 0,2t$ . Найдите путь, пройденный точкой за время от 1 до 7 сек., если скорость измеряется в м/сек

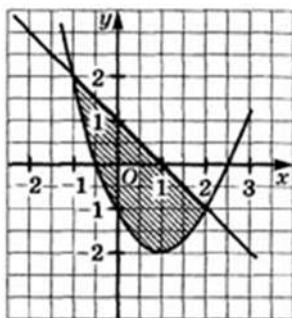
**A5.** Вычислите  $\int_{\pi}^{2\pi} \cos \frac{x}{6} dx$ .

**B1.** Найдите площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями  $y = 2x^2$ ,  $y = 0$ ,  $x = 2$ .

**B2.** Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 5 - x^2$ ,  $y = 1$ .

**C1.** Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $y = -x^2 + 3$ , касательной к этому графику в его точке с абсциссой  $x = 1$  и прямой  $x = 0$ .

**C2.** Найдите площадь параболического сегмента, изображенного на рисунке.



**С3.** Для функции  $y = \frac{4}{x^2} - 2 \cos x$  найдите какую-нибудь первообразную, значение которой в точке  $x = \frac{\pi}{2}$  - положительное число.

### Вариант №3

**A1.** Определите функцию, для которой  $F(x) = x^2 - \sin 2x - 1$  является первообразной:

**A2.** Найдите первообразную для функции  $f(x) = x^2 - \sin x$ .

**A3.** Для функции  $f(x) = x^2$  найдите первообразную  $F(x)$ , график которой проходит через точку  $M(-1; 2)$ .

**A4.** Точка движется по прямой так, что её скорость в момент времени  $t$  равна  $v(t) = 3 + 0,2t$ . Найдите путь, пройденный

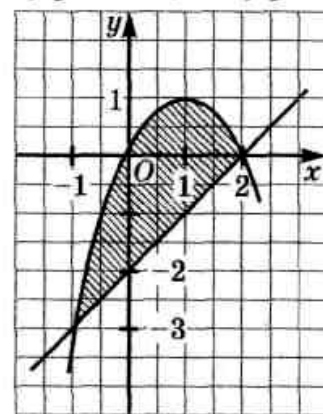
**A5.** Вычислите  $\int_0^{\frac{\pi}{6}} \frac{6}{\cos^2 x} dx$

**B1.** Найдите площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями  $y = 2x^2$ ,  $y = 0$ ,  $x = 2$ .

**B2.** Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \sqrt{x}$  и  $y = 0,5x$ .

**С1.** Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $y = -x^2 + 3$ , касательной к этому графику в его точке с абсциссой  $x = 1$  и прямой  $x = 0$ .

**С2.** Найдите площадь параболического сегмента, изображенного на рисунке.



**С3.** Для функции  $y = \frac{4}{x^2} + 3 \sin x$  найдите какую-нибудь первообразную, значение которой в точке  $x = \pi$  - отрицательное число.

### Эталон ответов:

	1 вариант	2 вариант	3 вариант
1	$f(x) = 2x - 2 \cos 2x$	$f(x) = 0,5 \sin 0,5x - 3x^2$	$f(x) = 2x - 2 \cos 2x$
A2	$F(x) = x^4 + \sin x + C$	$F(x) = \frac{x^3}{3} + \cos x + C$	$F(x) = \frac{x^3}{3} + \cos x + C$
A3	$F(x) = \frac{x^3}{3} + 2\frac{1}{3}$	$F(x) = x^2 - 2x + 1$	$F(x) = \frac{x^3}{3} + 2\frac{1}{3}$
A4	$12\frac{2}{3}$ м	22,8м	22,8м
A5	$2\sqrt{3}$	$3\sqrt{3} - 3$	$2\sqrt{3}$
B1	$4\sqrt{3}$	$2\frac{2}{3}$	$2\frac{2}{3}$

B2	1,3	$\frac{2}{10^{\frac{2}{3}}}$	1,3
C1	$\frac{2}{1^{\frac{2}{3}}}$	$\frac{2}{2^{\frac{2}{3}}}$	$\frac{2}{2^{\frac{2}{3}}}$
C2	4,5	4,5	4,5
C3	$F(x) = -\frac{4}{x} - 2\cos x - 3$	$F(x) = -\frac{4}{x} - 2\sin x + 5$	$F(x) = -\frac{4}{x} - 2\sin x + 5$

**Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

## Раздел 8. Геометрия. Координаты и векторы.

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p><b>У24.</b> Соотносить плоские геометрические фигуры и трехмерные объекты с их описаниями, чертежами, изображениями; различать и анализировать взаимное расположение фигур.</p> <p><b>У25.</b> Изображать геометрические фигуры и тела, выполнять чертеж по условию задачи.</p> <p><b>У26.</b> Решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства планиметрических и стереометрических фигур и отношений между ними, применяя алгебраический и тригонометрический аппарат.</p> <p><b>У27.</b> Проводить доказательные рассуждения при решении задач, доказывать основные теоремы курса;</p> <p><b>У28.</b> Вычислять линейные элементы и углы в пространственных конфигурациях, объемы и площади поверхностей пространственных тел и их простейших комбинаций.</p> <p><b>У29.</b> Применять координатно-векторный метод для вычисления отношений, расстояний и углов.</p> <p><b>У30.</b> Строить сечения многогранников и изображать сечения тел вращения.</p> <p><b>31.</b> Значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;</p>	<p><i>знание:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие вектора, правило параллелепипеда;</li> <li>- свойства компланарных и коллинеарных векторов.</li> </ul> <p><i>умение:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- раскладывать вектор по базису;</li> <li>- производить операцию сложения, вычитания, умножения вектора на число.</li> </ul> <p><i>знание:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- прямоугольная система координат;</li> <li>- координаты вектора;</li> <li>- скалярное произведение векторов.</li> </ul> <p><i>умение:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строить вектор, по его координатам;</li> <li>- оперировать формулами сложения, вычитания, скалярного произведения векторов;</li> <li>- вычислять углы между прямыми и плоскостями.</li> </ul> <p><i>знание:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тела вращения;</li> <li>- свойства тел вращения;</li> </ul> <p><i>умение:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи применяя основные свойства и формулы тел вращения.</li> </ul> <p><i>знание:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие объема и площади поверхности геометрического тела;</li> <li>- формулы для вычисления объемов и площадей поверхностей геометрических тел. перечисленных в содержании учебного материала.</li> </ul> <p><i>умение:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить объем прямой призмы, пирамиды, прямого кругового цилиндра и конуса, шара;</li> <li>- находить площади поверхностей призмы, пирамиды, цилиндра, конуса и шара.</li> </ul>	<p>Устный опрос; результат выполнения контрольных работ.</p>

<p><b>32.</b> Значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки</p> <p><b>35.</b> Возможности геометрии для описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;</p> <p><b>36.</b> Универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности.</p>		
--	--	--

**Тема 8.1.- 8.7. Векторы в пространстве.**

**Компланарные векторы.**

**Координаты точки и координаты вектора.**

**Скалярное произведение векторов.**

**Движения.**

**Решение задач. Контрольная работа №10 «Координаты и векторы».**

**Типовые задания для устного опроса:**

**Время на выполнение: 10 минут**

1. Дайте определение вектора в пространстве.
2. Какие два вектора в пространстве называются коллинеарными?
3. Какие два вектора в пространстве называются компланарными?
4. Чему равно скалярное произведение векторов?
5. Какие виды движений в пространстве вы знаете?

**Критерии оценки:** меньше 3 правильных ответов – «2», 3 правильных ответов – «3», 4 правильных ответов – «4», 5 правильных ответов – «5».

**Контрольная работа №10**

**по теме: «Векторы»**

**Время выполнения: 90 минут**

**Типовые задания.**

**Вариант №1**

Даны точки  $A(-3; 5; -6)$ ,  $B(5; -2; 4)$ ,  $C(0; 4; 3)$ ,  $D(-6; -3; 0)$ .

Найти:

**A1.** Координаты  $\overrightarrow{AD}$ .

**A2.** Расстояние между точками B и D.

**A3.** Координаты середины M отрезка AB.

**A4.** Скалярное произведение  $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{CD}$ .

**A5.** Угол между векторами  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{CD}$ .

**B1.**  $(\overrightarrow{AC} + \overrightarrow{BD}) \cdot \overrightarrow{CB}$ .

**B2.** Коллинеарны ли векторы  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{CD}$ ? (ответ обосновать)

**B3.** В прямоугольной системе координат постройте вектор  $\vec{z} = 3\vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}$  с началом в начале координат.

**C1.** Векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  образуют угол  $135^\circ$ ,  $|\vec{a}| = 2$ ,  $|\vec{b}| = \sqrt{2}$ . Найти  $|2\vec{a} - \vec{b}|$ .

**C2.** К одной точке тела приложены силы  $F_1$  и  $F_2$ , угол между которыми равен  $60^\circ$ . Найдите величину равнодействующей силы.

### Вариант №2

Даны точки  $A(3; -5; 6)$ ,  $B(-3; 1; -4)$ ,  
 $C(-4; 0; 3)$ ,  $D(0; -3; -5)$ .

Найти:

**A1.** координаты  $\overrightarrow{BC}$

**A2.** расстояние между точками C и D

**A3.** координаты середины K отрезка AC

**A4.**  $\overrightarrow{AC} \cdot \overrightarrow{DB}$

**A5.** угол между векторами  $\overrightarrow{AC}$  и  $\overrightarrow{DB}$

**B1.**  $(\overrightarrow{CB} + \overrightarrow{AD}) \cdot \overrightarrow{BA}$

**B2.** Коллинеарны ли векторы  $\overrightarrow{AC}$  и  $\overrightarrow{DB}$ ? (ответ обосновать)

**B3.** В прямоугольной системе координат постройте вектор  $\vec{z} = 4\vec{i} + \vec{j} + 3\vec{k}$  с началом в начале координат.

**C1.** Векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  образуют угол  $30^\circ$ ,  $|\vec{a}| = 2$ ,  $|\vec{b}| = \sqrt{3}$ . Найти  $|\vec{a} + 2\vec{b}|$

**C2.** К одной точке тела приложены силы  $F_1$  и  $F_2$ , угол между которыми равен  $30^\circ$ . Найдите величину равнодействующей силы.

### Вариант №3

Даны точки  $A(-3; 5; -6)$ ,  $B(5; -2; 4)$ ,  $C(0; 4; 3)$ ,  $D(-6; -3; 0)$ .

Найти:

**A1.** Координаты  $\overrightarrow{AD}$

**A2.** расстояние между точками C и D

A3. Координаты середины M отрезка AB.

A4.  $\overrightarrow{AC} \cdot \overrightarrow{DB}$

A5. Угол между векторами  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{CD}$ .

B1.  $(\overrightarrow{CB} + \overrightarrow{AD}) \cdot \overrightarrow{BA}$

B2. Коллинеарны ли векторы  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{CD}$ ? (ответ обосновать)

B3. В прямоугольной системе координат постройте вектор  $z = 4i + j + 3k$  с началом в начале координат.

C1. Векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  образуют угол  $135^\circ$ ,  $|\vec{a}| = 2$ ,  $|\vec{b}| = \sqrt{2}$ . Найти  $|2\vec{a} - \vec{b}|$ .

C2. К одной точке тела приложены силы  $F_1$  и  $F_2$ , угол между которыми равен  $30^\circ$ . Найдите величину равнодействующей силы.

### Эталон ответов

#### Критерии оценки:

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

	1 вариант	2 вариант	3 вариант
A1	{-3; -8; 6}	{-1; -1; 7}	{-3; -8; 6}
A2	$\sqrt{138}$	$\sqrt{89}$	$\sqrt{89}$
A3	(1; 1,5; -1)	(-0,5; -2,5; 4,5)	(1; 1,5; -1)
A4	-29	38	38
A5	$168^\circ 47'$	$35^\circ 54'$	$168^\circ 47'$
B1	-23	-210	-210
B2	не коллинеарны	не коллинеарны	не коллинеарны
B3			
C1	$\sqrt{26}$	$\sqrt{28}$	$\sqrt{26}$
C2	$\sqrt{F_1^2 + F_2^2 + F_1 F_2}$	$\sqrt{F_1^2 + F_2^2 + \sqrt{3} F_1 F_2}$	$\sqrt{F_1^2 + F_2^2 + \sqrt{3} F_1 F_2}$

## Раздел 9. Геометрия. Многогранники

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p><b>У24.</b> Соотносить плоские геометрические фигуры и трехмерные объекты с их описаниями, чертежами, изображениями; различать и анализировать взаимное расположение фигур.</p> <p><b>У25.</b> Изображать геометрические фигуры и тела, выполнять чертеж по условию задачи.</p> <p><b>У26.</b> Решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства планиметрических и стереометрических фигур и отношений между ними, применяя алгебраический и тригонометрический аппарат.</p> <p><b>У27.</b> Проводить доказательные рассуждения при решении задач, доказывать основные теоремы курса;</p> <p><b>У28.</b> Вычислять линейные элементы и углы в пространственных конфигурациях, объемы и площади поверхностей пространственных тел и их простейших комбинаций.</p> <p><b>У30.</b> Строить сечения многогранников и изображать сечения тел вращения.</p> <p><b>31.</b> Значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;</p> <p><b>32.</b> Значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки</p>	<p><i>знание:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие многогранника, его поверхности, понятие правильного многогранника;</li> <li>- определение призмы, параллелепипеда, виды призм;</li> <li>- свойства призм и параллелепипедов.</li> </ul> <p><i>умение:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вычислять и изображать основные элементы прямых призм, параллелепипедов;</li> <li>- строить простейшие сечения многогранников указанных выше, вычислять площади этих сечений.</li> </ul>	<p>Устный опрос; результат выполнения контрольных работ</p>



<p><b>35.</b> Возможности геометрии для описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;</p> <p><b>36.</b> Универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности.</p>		
--	--	--

**Тема 9.1.-9.4. Понятие многогранника. Призма.  
Пирамида.**

**Правильные многогранники.  
Контрольная работа №11 «Многогранники».**

**Типовые задания для устного опроса:**

**Время на выполнение: 10 минут**

1. Какое наименьшее число ребер может иметь многогранник?
2. Призма имеет  $n$  граней. Какой многоугольник лежит в ее основании?
3. В какой призме боковые ребра параллельны ее высоте?
4. Могут ли все грани треугольной пирамиды быть прямоугольными треугольниками?
5. Будет ли пирамида правильной, если ее боковыми гранями являются правильные треугольники?

**Критерии оценки:** меньше 3 правильных ответов – «2», 3 правильных ответов – «3», 4 правильных ответов – «4», 5 правильных ответов – «5».

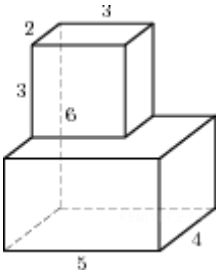
**Контрольная работа № 11  
по теме: «Многогранники»**

**Время выполнения: 90 минут**

**Типовые задания.**

**Вариант №1**

- A1.** Найдите диагональ прямоугольного параллелепипеда, если его измерения равны 1; 4; 3.
- A2.** Найдите площадь поверхности куба со стороной 3 см.
- A3.** Дан куб. Диагональ куба равна 6 см. Найдите ребро куба.
- A4.** Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с катетами 6 и 8 см. Найдите площадь боковой поверхности призмы, если её наибольшая боковая грань – квадрат.
- A5.** Ребро правильного тетраэдра  $DABC$  равно 8. Постройте сечение тетраэдра, проходящее через середину ребра  $DA$  параллельно плоскости  $DBC$ , и найдите площадь этого сечения.
- B1.** Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



**B2.** В правильной четырехугольной пирамиде высота равна 2 см, сторона основания равна 6 см. Найдите боковое ребро пирамиды.

**B3.** Боковое ребро правильной четырехугольной пирамиды образует угол в  $60^\circ$  с плоскостью основания. Найдите площадь поверхности пирамиды, если боковое ребро равно 10 см.

**C1.** Основанием прямой призмы  $ABCA_1B_1C_1$  является прямоугольный треугольник  $ABC$  с прямым углом  $B$ . Через ребро  $BB_1$  проведено сечение  $BB_1D_1D$ , перпендикулярное к плоскости грани  $AA_1C_1C$ . Найдите площадь сечения, если  $AA_1=10$  см,  $AD=27$  см,  $DC=12$  см.

**C2.** В основании прямой призмы лежит ромб с диагоналями, равными 6 и 8. Площадь ее поверхности равна 248. Найдите боковое ребро этой призмы.

### Вариант №2

**A1.** Найдите диагональ прямой четырехугольной призмы, если её измерения равны 1; 4; 5.

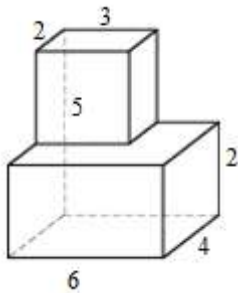
**A2.** Найдите площадь поверхности куба со стороной 4 см.

**A3.** Дан куб. Диагональ куба равна 3 см. Найдите ребро куба.

**A4.** Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с гипотенузой 13 см и катетом 12 см. Найдите площадь боковой поверхности призмы, если её наименьшая боковая грань – квадрат.

**A5.** Ребро правильного тетраэдра  $DABC$  равно 4. Постройте сечение тетраэдра, проходящее через середину ребра  $DA$  параллельно плоскости  $DBC$ , и найдите площадь этого сечения.

**B1.** Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



**B2.** В правильной четырехугольной пирамиде высота равна 7 см, сторона основания равна 8 см. Найдите боковое ребро пирамиды.

**В3.** Боковое ребро правильной четырехугольной пирамиды образует угол в  $60^\circ$  с плоскостью основания. Найдите площадь поверхности пирамиды, если боковое ребро равно 12 см.

**С1.** Основанием прямой призмы  $ABC_1B_1C_1$  является прямоугольный треугольник  $ABC$  с прямым углом  $B$ . Через ребро  $BB_1$  проведено сечение  $BB_1D_1D$ , перпендикулярное к плоскости грани  $A_1C_1C$ . Найдите площадь сечения, если  $AA_1=10$  см,  $AD=27$  см,  $DC=12$  см.

**С2.** В основании прямой призмы лежит ромб с диагоналями, равными 6 и 8, боковое ребро призмы равно 10. Найдите площадь поверхности призмы.

### Вариант №3

**А1.** Найдите диагональ прямоугольного параллелепипеда, если его измерения равны 1; 4; 3.

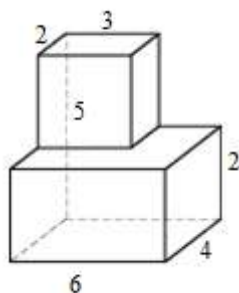
**А2.** Найдите площадь поверхности куба со стороной 4 см.

**А3.** Дан куб. Диагональ куба равна 6 см. Найдите ребро куба.

**А4.** Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с гипотенузой 13 см и катетом 12 см. Найдите площадь боковой поверхности призмы, если её наименьшая боковая грань – квадрат.

**А5.** Ребро правильного тетраэдра  $DABC$  равно 8. Постройте сечение тетраэдра, проходящее через середину ребра  $DA$  параллельно плоскости  $DBC$ , и найдите площадь этого сечения.

**В1.** Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



**В2.** В правильной четырехугольной пирамиде высота равна 2 см, сторона основания равна 6 см. Найдите боковое ребро пирамиды.

**В3.** Боковое ребро правильной четырехугольной пирамиды образует угол в  $60^\circ$  с плоскостью основания. Найдите площадь поверхности пирамиды, если боковое ребро равно 12 см.

**С1.** Основанием прямой призмы  $ABCA_1B_1C_1$  является прямоугольный треугольник  $ABC$  с прямым углом  $B$ . Через ребро  $BB_1$  проведено сечение  $BB_1D_1D$ , перпендикулярное к плоскости грани  $AA_1C_1C$ . Найдите площадь сечения, если  $AA_1=10$  см,  $AD=27$  см,  $DC=12$  см.

**С2.** В основании прямой призмы лежит ромб с диагоналями, равными 6 и 8, боковое ребро призмы равно 10. Найдите площадь поверхности призмы.

**Эталон ответов:**

	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	C1	C2
1 вариант	$\sqrt{26}$	54	$2\sqrt{3}$	$240 \text{ см}^2$	124	$4\sqrt{3}$	$\sqrt{22}$	$50 + 50\sqrt{7}$	$180 \text{ см}^2$	10
2 вариант	$\sqrt{42}$	96	$\sqrt{3}$	$150 \text{ см}^2$	68	$\sqrt{3}$	9	$72 + 72\sqrt{7}$	$180 \text{ см}^2$	248
3 вариант	$\sqrt{26}$	96	$2\sqrt{3}$	$150 \text{ см}^2$	124	$\sqrt{3}$	$\sqrt{22}$	$50 + 50\sqrt{7}$	$180 \text{ см}^2$	248

**Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

*Тема 9.5. - 9.9.*

*Цилиндр.*

*Конус.*

*Сфера и шар.*

*Решение задач.*

*Контрольная работа №12 «Цилиндр, конус, шар».*

**Типовые задания для устного опроса:**

**Время на выполнение: 10 минут**

1. Что представляют собой сечения цилиндра плоскостями?
2. Равны ли друг другу углы между образующими конуса и плоскостью основания?
3. Равны ли друг другу углы между образующими конуса и его осью?
4. Могут ли две сферы с общим центром и с неравными радиусами иметь общую касательную плоскость?
5. Точки А и В принадлежат шару. Принадлежит ли шару любая точка отрезка АВ?

**Критерии оценки:** меньше 3 правильных ответов – «2», 3 правильных ответов – «3»,  
4 правильных ответов – «4», 5 правильных ответов – «5».

**Контрольная работа № 12  
по теме: «Цилиндр, конус, шар»**

**Время выполнения: 90 минут**

**Типовые задания.**

**Вариант №1**

**А1.** Ширина асфальтного катка равна 2м, а его диаметр равен 1 м. Какую площадь выравнивает каток за один оборот?

**A2.** Составьте уравнение сферы и найдите ее площадь, если  $O(0;0;0)$  – центр сферы и  $A(4;3;0)$  – точка принадлежащая сфере.

**A3.** Как, производя измерения только на поверхности буга конической формы, можно найти его высоту?

**A4.** В осевом сечении цилиндра получился квадрат площадью  $4 \text{ см}^2$ . Найдите: а) площадь основания цилиндра; б) площадь боковой поверхности цилиндра; в) площадь полной поверхности цилиндра.

**A5.** Образующая конуса равна  $10 \text{ см}$ , а высота конуса равна  $5 \text{ см}$ . Найдите: а) радиус основания конуса; б) угол, который составляет образующая с плоскостью основания; в) площадь осевого сечения конуса.

**B1.** Высота цилиндра равна  $10 \text{ см}$ , а радиус основания  $1 \text{ см}$ . Найдите: а) площадь осевого сечения; б) площадь сечения цилиндра плоскостью, отстоящей от оси цилиндра на расстояние  $0,5 \text{ см}$ .

**B2.** Радиусы оснований усеченного конуса равны  $10$  и  $6$ . Найдите: а) длину образующей усеченного конуса, если его высота равна  $3$ ; б) площадь осевого сечения усеченного конуса, если длина образующей равна  $5$ .

**B3.** Радиусы оснований усеченного конуса равны  $10$  и  $6$ . Найдите: а) площадь сечения усеченного конуса, проведенного через середину высоты параллельно основаниям; б) высоту усеченного конуса, если его образующая составляет угол  $60^\circ$  с плоскостью нижнего основания.

**C1.** Лист тонкой жести имеет форму кругового сектора с радиусом  $18 \text{ см}$  и центральным углом  $120^\circ$ . Найдите высоту воронки, которую можно свернуть из этого листа.

### Вариант №2

**A1.** Ширина асфальтного катка равна  $3 \text{ м}$ , а его диаметр равен  $1 \text{ м}$ . Какую площадь выравнивает каток за один оборот?

**A2.** Составьте уравнение сферы и найдите ее площадь, если  $O(0;0;0)$  – центр сферы и  $A(-5;0;2)$  – точка принадлежащая сфере.

**A3.** Как, производя измерения только на поверхности буга цилиндрической формы, можно найти его высоту?

**A4.** В осевом сечении цилиндра получился квадрат площадью  $9 \text{ см}^2$ . Найдите: а) площадь основания цилиндра; б) площадь боковой поверхности цилиндра; в) площадь полной поверхности цилиндра.

**A5.** Образующая конуса равна  $8 \text{ см}$ , а высота конуса равна  $4 \text{ см}$ . Найдите: а) радиус основания конуса; б) угол, который составляет образующая с плоскостью основания; в) площадь осевого сечения конуса.

**B1.** Высота цилиндра равна  $5 \text{ см}$ , а радиус основания  $2 \text{ см}$ . Найдите: а) площадь осевого сечения; б) площадь сечения цилиндра плоскостью, отстоящей от оси цилиндра на расстояние  $1 \text{ см}$ .

**B2.** Радиусы оснований усеченного конуса равны  $5$  и  $11$ . Найдите: а) длину образующей усеченного конуса, если его высота равна  $8$ ; б) площадь осевого сечения усеченного конуса, если длина образующей равна  $10$

**В3.** Радиусы оснований усеченного конуса равны 5 и 11. Найдите: а) площадь сечения усеченного конуса, проведенного через середину высоту параллельно основаниям; б) высоту усеченного конуса, если его образующая составляет угол  $60^\circ$  с плоскостью нижнего основания.

**С1.** Лист тонкой жести имеет форму кругового сектора с радиусом 18 см и центральным углом  $120^\circ$ . Найдите высоту воронки, которую можно свернуть из этого листа.

### Вариант №3

**А1.** Ширина асфальтного катка равна 2 м, а его диаметр равен 1 м. Какую площадь выравнивает каток за один оборот?

**А2.** Составьте уравнение сферы и найдите ее площадь, если  $O(0;0;0)$  – центр сферы и  $A(-5;0;2)$  – точка принадлежащая сфере.

**А3.** Как, производя измерения только на поверхности бугра конической формы, можно найти его высоту?

**А4.** В осевом сечении цилиндра получился квадрат площадью  $9 \text{ см}^2$ . Найдите: а) площадь основания цилиндра; б) площадь боковой поверхности цилиндра; в) площадь полной поверхности цилиндра.

**А5.** Образующая конуса равна 8 см, а высота конуса равна 4 см. Найдите: а) радиус основания конуса; б) угол, который составляет образующая с плоскостью основания; в) площадь осевого сечения конуса.

**В1.** Высота цилиндра равна 5 см, а радиус основания 2 см. Найдите: а) площадь осевого сечения; б) площадь сечения цилиндра плоскостью, отстоящей от оси цилиндра на расстояние 1 см.

**В2.** Радиусы оснований усеченного конуса равны 10 и 6. Найдите: а) длину образующей усеченного конуса, если его высота равна 3; б) площадь осевого сечения усеченного конуса, если длина образующей равна 5.

**В3.** Радиусы оснований усеченного конуса равны 5 и 11. Найдите: а) площадь сечения усеченного конуса, проведенного через середину высоту параллельно основаниям; б) высоту усеченного конуса, если его образующая составляет угол  $60^\circ$  с плоскостью нижнего основания.

**С1.** Лист тонкой жести имеет форму кругового сектора с радиусом 18 см и центральным углом  $120^\circ$ . Найдите высоту воронки, которую можно свернуть из этого листа.

### Эталон ответов:

	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	C1
1 вариант	$2\pi \text{ м}^2$	$x^2 + y^2 + z^2 = 25$  $100\pi$		а) $\pi \text{ м}^2$ б) $4\pi \text{ м}^2$ в) $6\pi \text{ м}^2$	а) $5\sqrt{3} \text{ см}$ б) $30^\circ$ в) $30\sqrt{3} \text{ см}^2$	а) $20 \text{ см}^2$ б) $10\sqrt{3} \text{ см}^2$	а) $5 \text{ см}$ б) $48 \text{ см}^2$	а) $68\pi$ б) $4\sqrt{3}$	$12\sqrt{2} \text{ см}$

2 вариант	$3\pi \text{ м}^2$	$x^2 + y^2 + z^2 = 29$ $116\pi$		а) $3\pi \text{ м}^2$ б) $9\pi \text{ м}^2$ в) $13,5\pi \text{ м}^2$	а) $4\sqrt{2} \text{ см}$ б) $30^\circ$ в) $16\sqrt{2} \text{ см}^2$	а) $20 \text{ см}^2$ б) $10\sqrt{3} \text{ см}^2$	а) $10 \text{ см}$ б) $64 \text{ см}^2$		$12\sqrt{2} \text{ см}$
3 вариант	$2\pi \text{ м}^2$	$x^2 + y^2 + z^2 = 29$ $116\pi$		а) $3\pi \text{ м}^2$ б) $9\pi \text{ м}^2$ в) $13,5\pi \text{ м}^2$	а) $5\sqrt{3} \text{ см}$ б) $30^\circ$ в) $30\sqrt{3} \text{ см}^2$	а) $20 \text{ см}^2$ б) $10\sqrt{3} \text{ см}^2$	а) $5 \text{ см}$ б) $48 \text{ см}^2$		$12\sqrt{2} \text{ см}$

**Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

**Тема 9.10.-9.14.**

*Объём прямоугольного параллелепипеда, прямой призмы, цилиндра.*

*Объём наклонной призмы, пирамиды и конуса.*

*Объём шара и площадь сферы. Подобие тел.*

*Решение задач. Контрольная работа №13 «Объёмы тел».*

**Типовые задания для устного опроса:**

**Время на выполнение: 10 минут**

1. Изменится ли объём цилиндра, если диаметр его основания увеличить в 2 раза, а высоту уменьшить в 4 раза?
2. Как относятся объёмы двух конусов, если их высоты равны, а отношения радиусов оснований равно 2?
3. Отношение объёмов двух шаров равно 8. Как относятся площади их поверхностей?
4. Из каких тел состоит тело, полученное вращением равнобедренной трапеции вокруг большего основания?
5. Как изменится объём сферы, если ее радиус увеличить в 5 раз?

**Критерии оценки:** меньше 3 правильных ответов – «2», 3 правильных ответов – «3», 4 правильных ответов – «4», 5 правильных ответов – «5».

**Контрольная работа №13**

**по теме: «Объёмы тел»**

**Время выполнения: 90 минут**

## Типовые задания.

### Вариант №1

**A1.** Под погреб нужно вырыть котлован имеющий форму прямоугольного параллелепипеда. Глубина котлована 2 м, стороны оснований 3 и 4 м. Сколько кубометров земли нужно извлечь на поверхность.

**A2.** Во сколько раз увеличится объем шара, если его радиус увеличится в 5 раз?

**A3.** Объем усеченного конуса  $490\pi$  м<sup>3</sup>, а радиусы оснований равны 5 и 3 м. Определите высоту этого усеченного конуса.

**A4.** Найдите объем правильной треугольной пирамиды, высота которой равна 12 см, а сторона основания 13 см.

**A5.** Объем цилиндра равен  $2\pi$  м<sup>3</sup>, а площадь боковой поверхности равна  $2\pi$  м<sup>2</sup>. Найдите диагональ осевого сечения цилиндра.

**B1.** В прямом параллелепипеде стороны основания, равны 5 и 10 дм, образуют угол 60°. Определите объем параллелепипеда, если площадь большего диагонального сечения равна 4 м<sup>2</sup>.

**B2.** Дана правильная треугольная пирамида, сторона основания которой равна 8 дм. Найдите объем пирамиды, если ее боковое ребро образует с плоскостью основания угол 45°.

**B3.** Дан прямоугольный параллелепипед, стороны основания которого равны 15 и 20 см. Определите объем параллелепипеда, если его диагональ образует с основанием угол 45°.

**C1.** Пьедестал имеет форму правильной четырехугольной усеченной пирамиды и изготовлен из гранита, плотность которого 2500 кг/ м<sup>2</sup>. Найдите массу пьедестала, если стороны нижнего и верхнего оснований равны I и II м, а высота равна 4 м (вычислить с точностью до 1 тонны).

**C2.** Объем стенок полого шара, равен  $876\pi$  см<sup>3</sup>, а толщина стенок 3 см. Определите наружный и внутренний радиусы его поверхности.

### Вариант №2

**A1.** Под погреб нужно вырыть котлован, имеющий форму прямоугольного параллелепипеда. Глубина котлована 3 м, стороны оснований 3 м и 2 м. Сколько кубометров земли нужно извлечь на поверхность?

**A2.** Во сколько раз увеличится объем шара, если его радиус увеличится в 6 раз?

**A3.** Объем усеченного конуса  $456\pi$  м<sup>3</sup>, а радиусы оснований равны 6 и 4 м. Определите высоту этого усеченного конуса.

**A4.** Найдите объем правильной треугольной пирамиды, высота которой равна 2 см, а сторона основания 3 см.

**A5.** Объем цилиндра равен  $4\pi$  м<sup>3</sup>, а площадь боковой поверхности равна  $2,5\pi$  м<sup>2</sup>. Найдите диагональ осевого сечения цилиндра.



**В1.** Стороны основания прямого параллелепипеда равны 1 дм и  $2\sqrt{2}$  дм, а угол между ними равен  $45^\circ$ . Найдите объем параллелепипеда, если площадь его меньшего диагонального сечения равна  $\sqrt{15}$  дм<sup>2</sup>.

**В2.** Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна 10 см, боковое ребро образует с плоскостью основания угол  $60^\circ$ . Найдите объем пирамиды.

**В3.** В прямоугольном параллелепипеде стороны основания равны 12 см и 5 см. Диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол в  $45^\circ$ . Определите объем параллелепипеда.

**С1.** Пьедестал имеет форму правильной четырехугольной усеченной пирамиды и изготовлен из гранита, плотность которого  $1300 \text{ кг/м}^3$ . Найдите массу пьедестала, если стороны нижнего и верхнего оснований равны 2 и 3 м, а высота равна 4 м (вычислить с точностью до 1 тонны).

**С2.** Объем стенки полого шара равен  $252\pi \text{ см}^3$ , а толщина стенок равна 3 см. Определите наружный и внутренний радиусы его поверхности.

### Вариант №3

**А1.** Под погреб нужно вырыть котлован имеющий форму прямоугольного параллелепипеда. Глубина котлована 2 м, стороны оснований 3 и 4 м. Сколько кубометров земли нужно извлечь на поверхность.

**А2.** Во сколько раз увеличится объем шара, если его радиус увеличится в 6 раз?

**А3.** Объем усеченного конуса  $490\pi \text{ м}^3$ , а радиусы оснований равны 5 и 3 м. Определите высоту этого усеченного конуса.

**А4.** Найдите объем правильной треугольной пирамиды, высота которой равна 2 см, а сторона основания 3 см.

**А5.** Объем цилиндра равен  $2\pi \text{ м}^3$ , а площадь боковой поверхности равна  $2\pi \text{ м}^2$ . Найдите диагональ осевого сечения цилиндра.

**В1.** Стороны основания прямого параллелепипеда равны 1 дм и  $2\sqrt{2}$  дм, а угол между ними равен  $45^\circ$ . Найдите объем параллелепипеда, если площадь его меньшего диагонального сечения равна  $\sqrt{15}$  дм<sup>2</sup>.

**В2.** Дана правильная треугольная пирамида, сторона основания которой равна 8 дм. Найдите объем пирамиды, если ее боковое ребро образует с плоскостью основания угол  $45^\circ$ .

**В3.** В прямоугольном параллелепипеде стороны основания равны 12 см и 5 см. Диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол в  $45^\circ$ . Определите объем параллелепипеда.

**С1.** Пьедестал имеет форму правильной четырехугольной усеченной пирамиды и изготовлен из гранита, плотность которого  $2500 \text{ кг/м}^3$ . Найдите массу пьедестала, если стороны нижнего и верхнего оснований равны I и II м, а высота равна 4 м (вычислить с точностью до 1 тонны).

**С2.** Объем стенки полого шара равен  $252\pi \text{ см}^3$ , а толщина стенок равна 3 см. Определите наружный и внутренний радиусы его поверхности.

**Эталон ответов:**

	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	C1	C2
1 вариант	24	Увелич. в 125 раз	30	$169\sqrt{3}$			<b>128/3</b>	7500	200т	7;10
2 вариант	18	Увелич. в 216 раз	2	6			$\frac{125\sqrt{3}}{3}$	780	312т	3;6
3 вариант	24	Увелич. в 216 раз	30	$169\sqrt{3}$			<b>128/3</b>	780	200т	3;6

**Критерии оценки:**

- 1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;
- 2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;
- 3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;
- 4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.

**Раздел 10. Числовые и буквенные выражения. Комплексные числа.**

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p><b>У4.</b> Выполнять действия с комплексными числами, пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел, в простейших случаях находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами.</p> <p><b>З3.</b> Идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики.</p>	<p><i>знание:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- геометрическая интерпретация комплексных чисел;</li> <li>- действительная и мнимая часть, модуль и аргумент комплексного числа;</li> <li>- алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел;</li> <li>- арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи;</li> <li>- комплексно сопряженные числа.</li> </ul> <p><i>умение:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять действия с комплексными числами,</li> <li>- пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел,</li> <li>- находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами.</li> </ul>	<p>Устный опрос; результат выполнения контрольных работ</p>

**Раздел 10. Числовые и буквенные выражения. Комплексные числа.**

*Тема 10.1.-10.5.*

*Комплексные числа и арифметические операции над ними.*

*Комплексные числа.*

*Комплексные числа и квадратные уравнения.*

*Возведение комплексного числа в степень. Извлечение корней из комплексного числа.*

*Контрольная работа №14 «Комплексные числа».*

**Типовые задания для устного опроса:**

**Время на выполнение: 10 минут**

1. Что представляет собой число  $i$ ?
2. Какое число называют комплексным?
3. Как найти модуль комплексного числа?
4. Какие комплексные числа называются сопряженными?
5. Какие существуют формы комплексных чисел?

**Критерии оценки:** меньше 3 правильных ответов – «2», 3 правильных ответов – «3», 4 правильных ответов – «4», 5 правильных ответов – «5».

**Контрольная работа № 14**  
**по теме: «Комплексные числа»**

**Время выполнения: 90 минут**

**Типовые задания.**

**Вариант №1**

**1.** Найти сумму и разность комплексных чисел, если  $z_1 = 1 - 2i$  и  $z_2 = 4 - 2i$

**A2.** Найти произведение комплексных чисел, если  $z_1 = 3 - 4i$  и  $z_2 = -4 + 3i$

**A3.** Найти частное комплексных чисел, если  $z_1 = 3 + i$  и  $z_2 = 1 - 3i$

**A4.** Изобразите на плоскости комплексные числа:

$$z_1 = 2 + 4i; \quad z_2 = -4 - 4i; \quad z_3 = 5; \quad z_4 = -2i$$

**A5.** Решите уравнение  $x^2 - 2x + 2 = 0$

**B1.** Представить число  $z = 4 + 4i$  в тригонометрической форме.

**B2.** Представить число  $z = 2 - 2i$  в показательной форме.

**B3.** Найти  $z_1 \cdot z_2$ ,  $\frac{z_1}{z_2}$  в тригонометрической форме, если  $z_1 = 4 + 4i$ ,  $z_2 = 1 + \sqrt{3}i$

**C1.** Найти  $z_1^4$ , если  $z_1 = 1 + i$

**C2.** Найти  $\sqrt[3]{z}$ , если  $z = 8 + 8i$

**Вариант №2**

**1.** Найти сумму и разность комплексных чисел, если  $z_1 = 1 - i$  и  $z_2 = 5 - 4i$

**A2.** Найти произведение комплексных чисел, если  $z_1 = 1 + 4i$  и  $z_2 = 5 - 7i$

**A3.** Найти частное комплексных чисел, если  $z_1 = 3 - 2i$  и  $z_2 = -4 + i$

**A4.** Изобразите на плоскости комплексные числа:

$$z_1 = 1 + 2i; \quad z_2 = -3 - 3i; \quad z_3 = 4; \quad z_4 = -3i$$

**A5.** Решите уравнение  $x^2 + 4x + 53 = 0$

**B1.** Представить число  $z = 1 - \sqrt{3}i$  в тригонометрической форме.

**B2.** Представить число  $z = 3 - 3\sqrt{3}i$  в показательной форме.

**B3.** Найти  $z_1 \cdot z_2$ ,  $\frac{z_1}{z_2}$  в тригонометрической форме, если  $z_1 = 1 - i$ ,  $z_2 = \sqrt{3} - i$

C1. Найти  $z_1^4$ , если  $z_1 = -1 + 2i$

C2. Найти  $\sqrt[3]{z}$ , если  $z = -6 - 6$

### Вариант №3

1. Найти сумму и разность комплексных чисел, если  $z_1 = 1 - 2i$  и  $z_2 = 4 - 2i$

A2. Найти произведение комплексных чисел, если  $z_1 = 1 + 4i$  и  $z_2 = 5 - 7i$

A3. Найти частное комплексных чисел, если  $z_1 = 3 + i$  и  $z_2 = 1 - 3i$

A4. Изобразите на плоскости комплексные числа:

$$z_1 = 1 + 2i; z_2 = -3 - 3i; z_3 = 4; z_4 = -3i$$

A5. Решите уравнение  $x^2 - 2x + 2 = 0$

B1. Представить число  $z = 1 - \sqrt{3}i$  в тригонометрической форме.

B2. Представить число  $z = 2 - 2i$  в показательной форме.

B3. Найти  $z_1 \cdot z_2$ ,  $\frac{z_1}{z_2}$  в тригонометрической форме, если  $z_1 = 1 - i$ ,  $z_2 = \sqrt{3} - i$

C1. Найти  $z_1^4$ , если  $z_1 = 1 + i$

C2. Найти  $\sqrt[3]{z}$ , если  $z = -6 - 6i$

### Эталон ответов:

	1 вариант	2 вариант	3 вариант
1	$z_1 + z_2 = 5 - 4i; z_1 - z_2 = -3$	$z_1 + z_2 = 6 - 5i; z_1 - z_2 = -4 + 3i$	$z_1 + z_2 = 5 - 4i; z_1 - z_2 = -3$
A2	$25i$	$33 + 13i$	$33 + 13i$
A3	$i$	$-14 + 5i / 15$	$i$
A4	$z_1 = 3 + 3i; z_2 = -3 + 5i;$ $z_3 = 4 - 7i$	$z_1 = 3 + 3i; z_2 = 4 - 7i;$ $z_3 = -3 + 5i$	$z_1 = 3 + 3i; z_2 = 4 - 7i;$ $z_3 = -3 + 5i$
A5	$1 \pm i$	$-2 \pm 7i$	$1 \pm i$
B1	$z = 4\sqrt{2} \left( \cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4} \right)$	$z = 2\sqrt{2} \left( \cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4} \right)$	$z = 2\sqrt{2} \left( \cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4} \right)$
B2	$z = 2\sqrt{2} e^{-i\frac{\pi}{4}}$	$z = 6e^{-i\frac{\pi}{3}}$	$z = 2\sqrt{2} e^{-i\frac{\pi}{4}}$
B3	$z_1 \cdot z_2 = 8\sqrt{2} \left( \cos \frac{7\pi}{12} + i \sin \frac{7\pi}{12} \right)$ $z_1/z_2 = 2\sqrt{2} \left( \cos \frac{\pi}{12} + i \sin \frac{\pi}{12} \right)$	$z_1 \cdot z_2 = 4\sqrt{2} \left( \cos \frac{5\pi}{12} + i \sin \frac{5\pi}{12} \right)$ $z_1/z_2 = \sqrt{2} \left( \cos \frac{\pi}{12} + i \sin \frac{\pi}{12} \right)$	$z_1 \cdot z_2 = 4\sqrt{2} \left( \cos \frac{5\pi}{12} + i \sin \frac{5\pi}{12} \right)$ $z_1/z_2 = \sqrt{2} \left( \cos \frac{\pi}{12} + i \sin \frac{\pi}{12} \right)$
C1	$z^4 = 4(\cos \pi + i \sin \pi)$	$z^4 = 4(\cos 3\pi + i \sin 3\pi)$	$z^4 = 4(\cos \pi + i \sin \pi)$

C2	$z_1 = 2\sqrt[6]{2} \left( \cos \frac{\pi}{12} + i \sin \frac{\pi}{12} \right)$ $z_2 = 2\sqrt[6]{2} \left( \cos \frac{3\pi}{4} + i \sin \frac{3\pi}{4} \right)$ $z_3 = 2\sqrt[6]{2} \left( \cos \frac{17\pi}{12} + i \sin \frac{17\pi}{12} \right)$	$z_1 = \sqrt[3]{3\sqrt{2}} \left( \cos \frac{\pi}{12} + i \sin \frac{\pi}{12} \right)$ $z_2 = \sqrt[3]{3\sqrt{2}} \left( \cos \frac{3\pi}{4} + i \sin \frac{3\pi}{4} \right)$ $z_3 = \sqrt[3]{3\sqrt{2}} \left( \cos \frac{17\pi}{12} + i \sin \frac{17\pi}{12} \right)$	$z_1 = \sqrt[3]{3\sqrt{2}} \left( \cos \frac{\pi}{12} + i \sin \frac{\pi}{12} \right)$ $z_2 = \sqrt[3]{3\sqrt{2}} \left( \cos \frac{3\pi}{4} + i \sin \frac{3\pi}{4} \right)$ $z_3 = \sqrt[3]{3\sqrt{2}} \left( \cos \frac{17\pi}{12} + i \sin \frac{17\pi}{12} \right)$
----	---	--	--

<p><b>Критерии оценки:</b></p> <p>1) оценка «5» ставится, если верно выполнено 86%-100% предлагаемых заданий;</p> <p>2) оценка «4» ставится при правильном выполнении не менее 76% предлагаемых заданий;</p> <p>3) оценка «3» ставится, если выполнено не менее 61% предлагаемых заданий;</p> <p>4) оценка «2» - ставится, если выполнено менее 60% предлагаемых заданий.</p>
---

**Раздел 11. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей. Основные понятия комбинаторики.**

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p align="center"><b>У22.</b> Решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, треугольника Паскаля; вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле и с использованием треугольника Паскаля.</p>	<p><i>знание:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правило умножения;</li> <li>- понятие факториала;</li> <li>- понятие перестановки;</li> <li>- биномиальные коэффициенты;</li> <li>- понятие сочетания;</li> <li>- бином Ньютона;</li> <li>- треугольник Паскаля.</li> </ul> <p><i>умение:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать простейшие комбинаторные задачи;</li> <li>- использовать формулы перестановки и сочетания при решении задач;</li> <li>- вычислять коэффициенты бинома Ньютона;</li> <li>- использовать треугольник Паскаля при решении задач.</li> </ul>	<p>Устный опрос; Тестирование.</p>

**Тема 11.1.-11.2.  
Основные понятия комбинаторики.  
Решение задач.**

**Типовые задания для устного опроса:**

**Время на выполнение: 10 минут**

1. Перечислите основные задачи комбинаторики.
2. Что называется  $n$ - факториалом?
3. Что называется перестановками?
4. Что называется перемещениями?
5. Что называется сочетаниями?

**Критерии оценки:** меньше 3 правильных ответов – «2», 3 правильных ответов – «3», 4 правильных ответов – «4», 5 правильных ответов – «5».

**Раздел 12. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей. Основные понятия теории вероятностей**

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p align="center"><b>У23.</b>Вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов (простейшие случаи).</p>	<p><i>знание:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определение случайных событий;</li> <li>- классическое определение вероятности;</li> <li>- классическая вероятностная схема;</li> <li>- основная теорема теории вероятностей.</li> </ul> <p><i>умение:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать основную теорему теории вероятностей;</li> <li>- вычислять вероятности событий.</li> </ul>	<p>Устный опрос; Тестирование.</p>

**Тема 12.1.-12.3.**

**Решение задач.**

**Элементы математической статистики.  
Основные понятия теории вероятностей.**

**Типовые задания для устного опроса:**

**Время на выполнение: 10 минут**

1. Как формулируется теорема сложения вероятностей?
2. Чему равна сумма вероятностей противоположных событий?
3. В корзине 5 белых, 3 черных и 7 полосатых шаров. Чему равна вероятность достать наугад одноцветный шар?
4. Что называется условной вероятностью?
5. Как формулируется теорема умножения вероятностей?

**Критерии оценки:** меньше 3 правильных ответов – «2», 3 правильных ответов – «3», 4 правильных ответов – «4», 5 правильных ответов – «5».



### Раздел 13. Уравнения и неравенства

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p><b>У16.</b> Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы.</p> <p><b>У17.</b> Доказывать несложные неравенства.</p>	<p><i>знание:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рациональные уравнения;</li> <li>- показательные уравнения;</li> <li>- логарифмические уравнения;</li> <li>- рациональные, показательные и логарифмические неравенства.</li> </ul> <p><i>умение:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать тригонометрические уравнения с помощью основных методов;</li> <li>- применять формулы при решении тригонометрических уравнений и неравенств;</li> <li>- применять формулы при решении тригонометрических уравнений и неравенств;</li> <li>- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения;</li> <li>- решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства;</li> <li>- решать иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы.</li> </ul>	<p>Устный опрос; Тестирование.</p>

#### *Тема 13.1.-13.5.*

*Общие методы решения уравнений.*

*Общие методы решения неравенств.*

*Решение уравнений и неравенств.*

*Решение задач.*

*Системы уравнений. Задачи с параметрами.*

#### Типовые задания для устного опроса:

**Время на выполнение: 10 минут**

1. Перечислите общие методы решения уравнений.
2. Перечислите общие методы решения неравенств.
3. В чем состоит суть метода замены переменной при решении уравнений?
4. Перечислите методы решения системы уравнений.
5. Составьте алгоритм решения задач с параметрами.

**Критерии оценки:** меньше 3 правильных ответов – «2», 3 правильных ответов – «3»,  
4 правильных ответов – «4», 5 правильных ответов – «5».

## Раздел 14. Числовые и буквенные выражения. Многочлены.

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p><b>У3.</b>Находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители.</p> <p><b>З1.</b> Значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе.</p> <p><b>З2.</b> Значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки.</p>	<p><i>знание:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- многочлены от одной переменной;</li> <li>- число корней многочлена;</li> <li>- теорема Безу;</li> <li>- разложение многочленов;</li> <li>- делимость многочленов.</li> </ul> <p><i>умение:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить корни многочленов с одной переменной;</li> <li>- раскладывать многочлены на множители.</li> <li>- применять теорему Безу при решении задач.</li> </ul>	<p>Устный опрос; Тестирование.</p>

### *Тема 14.1.-14.4.*

*Многочлены от одной переменной.*

*Многочлены от нескольких переменных.*

*Уравнения высших степеней.*

*Урок обобщения и систематизации знаний.*

### Типовые задания для устного опроса:

**Время на выполнение: 10 минут**

1. Сформулируйте алгоритм деления многочленов без остатка.
2. Сформулируйте алгоритм деления многочленов с остатком.
3. Как звучит теорема Безу?
4. Как выглядит формула сокращенного умножения для высших степеней?
5. Какие существуют методы решения уравнений высших степеней?

**Критерии оценки:** меньше 3 правильных ответов – «2», 3 правильных ответов – «3», 4 правильных ответов – «4», 5 правильных ответов – «5».

#### 4. Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации по учебной дисциплине

Предметом оценки являются умения и знания. Контроль и оценка осуществляются с использованием следующих форм и методов: контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения аудиторных занятий. Текущий контроль осуществляется в форме: устного опроса, выполнения контрольных работ.

Промежуточная аттестация проводится в форме письменного экзамена.

##### Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Что такое простое число?
2. Какое число называется составным?
3. Разложите на простые множители число 720.
4. Сформулируйте теорему о делении с остатком.
5. Что такое взаимно простые числа?
6. Какие знаете свойства отношения делимости на множестве натуральных чисел?
7. Дайте определение числовой окружности.
8. Что такое  $\sin t$ ,  $\cos t$ ,  $\operatorname{tg} t$ ,  $\operatorname{ctg} t$ ?
9. Перечислите основные свойства функции  $y=\cos x$ .
10. Перечислите основные свойства функции  $y=\sin x$ .
11. Что такое горизонтальные и вертикальные асимптоты?
12. В чем состоит геометрический смысл производной?
13. Что называют пределом числовой последовательности?
14. В чем состоит физический смысл производной?
15. Сформулируйте определение производной.
16. Перечислите основные правила дифференцирования.
17. Перечислите основные аксиомы стереометрии и их следствия.
18. Какие прямые в пространстве называются параллельными?
19. Дайте определение параллельности прямой и плоскости в пространстве.
20. Какие прямые в пространстве называются скрещивающимися?
21. Что такое угол между скрещивающимися прямыми?
22. Дайте определение перпендикулярности прямой и плоскости в пространстве.
23. Что такое перпендикуляр?
24. Что такое проекция прямой на плоскость?
25. Какие плоскости в пространстве называются перпендикулярными?
26. Что такое двугранный угол?
27. Что такое радикал?
28. Перечислите свойства корня  $n$ -ой степени.
29. Как вычислить значение степени с любым целочисленным показателем?
30. Как преобразовывать выражения, содержащие радикалы?
31. Приведите примеры степенных функций.
32. Дайте определение показательной функции.
33. Перечислите свойства показательной функции.
34. Приведите примеры показательных функций.
35. Какие уравнения называются показательными?
36. Какие неравенства называются показательными?
37. Дайте определение логарифма.
38. Перечислите свойства логарифмической функции.
39. Перечислите свойства логарифма.
40. Какие существуют методы решения логарифмических уравнений?
41. Как перейти к новому основанию логарифма?
42. Что означает постоянная  $C$  в определении неопределенного интеграла?
43. Почему интеграл называется неопределенным?

44. Какая функция называется первообразной для заданной функции?
45. Что называется неопределенным интегралом?
46. В чем состоит геометрический смысл неопределенного интеграла?
47. Какие виды движений в пространстве вы знаете?
48. Какие два вектора в пространстве называются коллинеарными?
49. Дайте определение вектора в пространстве.
50. Чему равно скалярное произведение векторов?
51. Какие два вектора в пространстве называются компланарными?
52. Призма имеет  $n$  граней. Какой многоугольник лежит в ее основании?
53. Как изменится объем сферы, если ее радиус увеличить в 5 раз?
54. Могут ли все грани треугольной пирамиды быть прямоугольными треугольниками?
55. Что представляют собой сечения цилиндра плоскостями?
56. Могут ли две сферы с общим центром и с неравными радиусами иметь общую касательную плоскость?
57. Точки  $A$  и  $B$  принадлежат шару. Принадлежит ли шару любая точка отрезка  $AB$ ?
58. Равны ли друг другу углы между образующими конуса и плоскостью основания?
59. Изменится ли объем цилиндра, если диаметр его основания увеличить в 2 раза, а высоту уменьшить в 4 раза?
60. Будет ли пирамида правильной, если ее боковыми гранями являются правильные треугольники?
61. Отношение объемов двух шаров равно 8. Как относятся площади их поверхностей?
62. Что представляет собой число  $i$ ?
63. Какое число называют комплексным?
64. Как найти модуль комплексного числа?
65. Какие комплексные числа называются сопряженными?
66. Какие существуют формы комплексных чисел?
67. Перечислите основные задачи комбинаторики.
68. Что называется  $n$ - факториалом?
69. Что называется перестановками?
70. Что называется перемещениями?
71. Что называется сочетаниями?
72. Как формулируется теорема сложения вероятностей?
73. Чему равна сумма вероятностей противоположных событий?
74. В корзине 5 белых, 3 черных и 7 полосатых шаров. Чему равна вероятность достать наугад одноцветный шар?
75. Что называется условной вероятностью?
76. Как формулируется теорема умножения вероятностей?
77. Перечислите общие методы решения уравнений.
78. Перечислите общие методы решения неравенств.
79. В чем состоит суть метода замены переменной при решении уравнений?
80. Перечислите методы решения системы уравнений.
81. Составьте алгоритм решения задач с параметрами.
82. Сформулируйте алгоритм деления многочленов без остатка.
83. Сформулируйте алгоритм деления многочленов с остатком.
84. Как звучит теорема Безу?
85. Как выглядит формула сокращенного умножения для высших степеней?
86. Какие существуют методы решения уравнений высших степеней?

## I. ПАСПОРТ

### **Назначение:**

ФОС предназначен для контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины ОУД.04 Математика (базовая подготовка) по специальности:

23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям)

Предметом оценки являются умения и знания.

### **Умения:**

**У1.** Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах.

**У2.** Применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач.

**У3.** Находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители.

**У4.** Выполнять действия с комплексными числами, пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел, в простейших случаях находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами.

**У5.** Проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.

**У6.** Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции.

**У7.** Строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков.

**У8.** Описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций.

**У9.** Решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления.

**У10.** Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

**У11.** Вычислять производные и первообразные элементарных функций, применяя правила вычисления производных и первообразных, используя справочные материалы.

**У12.** Исследовать функции и строить их графики с помощью производной.

**У13.** Решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции.

**У14.** Решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.

**У15.** Вычислять площадь криволинейной трапеции;

**У16.** Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы.

**У17.** Доказывать несложные неравенства.

**У18.** Решать текстовые задачи с помощью составления уравнений и неравенств, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи.

**У19.** Изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

**У20.** Находить приближенные решения уравнений и их систем, используя графический метод.

**У21.** Решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной.

**У22.** Решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, треугольника Паскаля; вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле и с использованием треугольника Паскаля.

**У23.** Вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов (простейшие случаи).

**У24.** Соотносить плоские геометрические фигуры и трехмерные объекты с их описаниями, чертежами, изображениями; различать и анализировать взаимное расположение фигур.

**У25.** Изображать геометрические фигуры и тела, выполнять чертеж по условию задачи.

**У26.** Решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства планиметрических и стереометрических фигур и отношений между ними, применяя алгебраический и тригонометрический аппарат.

**У27.** Проводить доказательные рассуждения при решении задач, доказывать основные теоремы курса;

**У28.** Вычислять линейные элементы и углы в пространственных конфигурациях, объемы и площади поверхностей пространственных тел и их простейших комбинаций.

**У29.** Применять координатно-векторный метод для вычисления отношений, расстояний и углов.

**У30.** Строить сечения многогранников и изображать сечения тел вращения.

**Знания:**

**31.** Значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;

**32.** Значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки

**33.** Идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики;

**34.** Значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций;

**35.** Возможности геометрии для описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;

**36.** Универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности;

**37.** Различие требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике;

**38.** Роль аксиоматики в математике; возможность построения математических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики;

**39.** Вероятностный характер различных процессов и закономерностей окружающего мира.

II. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1 вариант

КУ – 54

ОТЖТ – структурное подразделение ОриПС – филиала СамГУПС

<p>Рассмотрено предметной (цикловой) комиссией «__»____20__ г. Председатель ПЦК _____ Л.Б. Овечкина</p>	<p>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1 ОУД.04 Математика Группа_____ Семестр I и II</p>	<p>УТВЕРЖДАЮ Заместитель директора по учебной работе СПО (ОТЖТ) _____ П.А. Грачев «__»____20__ г.</p>
---	--	---

**Инструкция для обучающихся**

Экзаменационная работа включает 22 задания по алгебре и началам анализа и геометрии. Часть 1 содержит 15 заданий (1-15) по 1 баллу, часть 2 – 3 задания (16-18) по два балла и 4 задания (19-22) по три балла. При выполнении заданий части 1 необходимо представить краткое решение. Решение заданий части 2 должно быть приведено полностью, сопровождаться развернутыми пояснениями: необходимо привести в общем виде все используемые формулы; объяснить и мотивировать все действия по ходу решения, сделать необходимые чертежи. После решения каждого задания должен быть записан ответ. Задания являются стандартными для курса математики среднего (полного) общего образования.

**Критерии оценки**

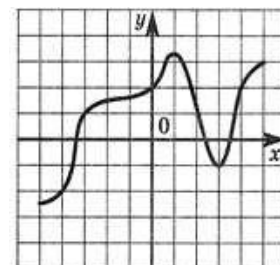
Отметка (оценка)	Количество правильных ответов в %	Количество правильных ответов в баллах
«5» (отлично)	86-100	29-33
«4» (хорошо)	76-85	25-28
«3» (удовлетворительно)	61-75	20-24
«2» (неудовлетворительно)	0-60	0-19

**Время выполнения заданий – 180 минут**

**Часть 1. Представьте краткое решение**

1.(1 балл) Найдите абсолютную погрешность округления числа 2,4 до ближайшего целого числа.

2.(1 балл) Укажите интервал убывания функции, график которой изображен на рисунке.



3.(1 балл) Решите простейшее тригонометрическое уравнение:  $\cos t = -1$ .

4.(1 балл) Вычислите  $y'$ , если  $y = 2x^5 + 17$ .

5.(1 балл) Найдите справедливое равенство:

1)  $\arctg \sqrt{\frac{3}{4}} = \frac{\pi}{4}$ ;

3)  $\arccos \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\pi}{8}$ ;



$$2) \operatorname{arctg} \sqrt{3} = \frac{\pi}{6};$$

$$4) \operatorname{arcsin} \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\pi}{2}.$$

6.(1 балл) Упростите выражение:  $7^{1.8} \cdot 7^{0.2}$ .

7.(1 балл) Решите показательное уравнение:  $3^{2x} = 3^{x+1}$ .

8. (1 балл) Вычислите:  $\log_2 2 + \log_2 16$ .

9.(1 балл) Решите логарифмическое уравнение:  $\log_2(x-1) = 4$ .

10.(1 балл) Найдите множество всех первообразных функций  $y = \sin x$ .

11.(1 балл) Вычислите определённый интеграл  $\int_2^3 6x^2 dx$ .

12.(1 балл) Сколькими способами могут пять человек стать в очередь в столовую?

13.(1 балл) Найти длину вектора:  $a = 4; 8; 0$ .

14.(1 балл) Найдите объем куба, если его ребро равно 5 см.

15.(1 балл) Представьте многочлен в стандартном виде  $(x-2)(x+2)(x-1)$ .

## Часть 2. Представьте развернутое решение

16.(2 балла) Материальная точка движется по закону  $S(t) = 16\sqrt{t} + t^2$  (м). Найдите скорость и ускорение в момент  $t = 4$  с после начала движения.

17.(2 балла) Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = x^2$ ,  $y = 0$ ,  $x = 2$ ,  $x = 3$ .

18.(2 балла) Высота правильной четырехугольной пирамиды 7 см., а сторона основания равна 8 см. Определите площадь поверхности и объем пирамиды.

19.(3 балла) Решите уравнение:  $\sqrt{6-4x-x^2} = x+4$

20.(3 балла) Основание пирамиды равнобедренный треугольник со сторонами 154 см, 85 см, и 85 см. Её высота проходит через вершину угла, противолежащего большей стороне и равна 8 см. Найдите боковую поверхность пирамиды.

21.(3 балла) К графику функции  $y = 3 + 7x + 4x^2$  проведена касательная с угловым коэффициентом -9. Найдите координаты точки касания.

22.(3 балла) Вычислите  $\frac{z^2 - z\bar{z}_1}{(\bar{z} + z_1)^3}$ , если  $z_1 = 3 + 2i$  и  $z = -2 + 3i$ .

### III. ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

#### III а. УСЛОВИЯ

Проводится со всей группой одновременно в учебном классе.

**Количество вариантов задания для экзаменуемого – 30 вариантов.**

**Время выполнения задания – 180 минут**

**Оборудование:** бланк заданий, листы для ответов и решения, справочный материал, ручка, карандаш, линейка.

#### Эталоны ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0,4	(1;3)	$t = \pi + 2\pi n; n \in \mathbb{Z}$	$10x^4$	2	49	1	5	17	$-\cos x + C$	38	$\frac{4032}{0}$

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
$4\sqrt{5}$	$125 \text{ см}^3$	$x^3 - x^2 - 4x + 4$	$12 \text{ м/с}; 1.5 \text{ м/с}^2$	$6\frac{1}{3}$	$64 + 16\sqrt{65} \text{ см}^2$ $149\frac{1}{3} \text{ см}^3$	-1	$600 + 60\sqrt{89} \text{ см}^2$	(-2;5)	$\frac{7i - 8}{-4i - 2}$

#### IIIб. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Отметка (оценка)	Количество правильных ответов в %	Количество правильных ответов в баллах
«5» (отлично)	86-100	29-33
«4» (хорошо)	76-85	25-28
«3» (удовлетворительно)	61-75	20-24
«2» (неудовлетворительно)	0-60	0-19