

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ  
Государственное бюджетное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно – строительный университет»  
(ГБОУ АО ВО «АГАСУ»)  
Профессиональное училище АГАСУ

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по учебной дисциплине ОУП.03 Математика**  
по профессии  
среднего профессионального образования  
**54.01.22 Реставратор**  
*(код и наименование специальности)*

ОДОБРЕНО

предметно-цикловой  
комиссией № 3  
Протокол № 3 от  
«27» 01 2025 г.

Председатель  
предметно-цикловой  
комиссии с. Турчаева  
/М.А. Турчаева/

РАЗРАБОТАНО

на основе  
Федерального  
государственного  
образовательного  
стандарта

УТВЕРЖДЕНО

Заместитель директора  
по учебной работе

А.В. Калюжина  
/А.В. Калюжина/  
«30» 01 2025 г.

Организация – разработчик: Профессиональное училище АГАСУ

Разработчик:

Преподаватель:



/Луконина А.П./

Рецензент:

Директор ГБПОУ АО  
«Астраханский технологический  
техникум»



Е.Г. Лаптева

## Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств .....	4
1.1. Общие положения .....	4
1.2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке .....	6
2. Задания для оценки освоения учебной дисциплины .....	24
2.1. Задания текущего контроля.....	24
2.2. Задания для оценки освоения дисциплины .....	46
3. Сводная таблица оценки освоения знаний и умений .....	50

## 1. Паспорт фонда оценочных средств

### 1.1. Общие положения

В результате освоения учебной дисциплины ОУП.03 «Математика» обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по профессии 43.01.09 Повар, кондитер следующими умениями, знаниями, которые обеспечивают обучающимся достижение следующих результатов.

В результате контроля и оценки по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений:

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

У2. находить значения корня, степени, логарифма на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах; выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов;

У3. решать иррациональные, показательные, логарифмические, уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным;

У4. решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;

У5. описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении.

В результате контроля и оценки по учебной дисциплине осуществляется проверка следующих знаний:

З1. значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;

З2. широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;

З3. значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки;

З4. историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;

З5. универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности.

Общеобразовательная учебная дисциплина ОУП.03 «Математика» обеспечивает достижение обучающимися следующих *результатов*:

#### *личностных:*

Л1 - сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики;

Л2 - понимание значимости математики для научно-технического прогресса, сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей;

Л3 - развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;

Л4 - овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественно-научных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;

Л5 - готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

Л6 - готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;

Л7 - готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

Л8 - отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

**метапредметных:**

М1 - умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

М2 - умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

М3 - владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

М4 - готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

М5 - владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

М6 - владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения;

М7 - целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира;

**предметных:**

П1 - сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;

П2 - сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

П3 - владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

П4 - владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

П5 - сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

П6 - владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

П7 - сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в

простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

П8 - владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

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

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

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

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

### 1.2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

Результаты обучения (проверяемые знания и умения)	Показатели оценки результата	Виды аттестации	
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация
<b>Уметь</b> У.1. – Выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; – находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); – сравнивать числовые выражения	Применяет устные и письменные приемы при вычислении арифметических действий Применяет определения абсолютной и относительной погрешности при вычислении и равнении числовых выражений	Практическая работа.	Экзамен
У.2. – находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; – пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах; – выполнять	Применяет определения и свойства степени, логарифма, тригонометрических формул для вычисления и преобразования числовых, логарифмических, тригонометрических выражений	Решение задач. Практическая работа. Письменная работа.	Экзамен

преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций			
У.3. – вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции; – определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках; – строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций; – использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин	Применяет методы вычисления для нахождения значений функций Применяет схему исследования функций для определения свойств функций Применяет методику построения и исследования графиков функций Применяет определения степенной, логарифмической, показательной функций для описания и анализа зависимостей величин	Письменная работа.	Экзамен
У.4. – находить производные элементарных функций; – использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков; – применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера нахождение наибольшего и наименьшего значения	Применяет определение производной, формулы дифференцирования для нахождения производных. Применяет схему исследования функций с помощью производной. Применяет алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значения при решении задач.	Решение задач. Письменная работа.	Экзамен
У.5. –вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла	Применяет формулу Ньютона-Лейбница для вычисления площадей фигур ограниченных линиями. Применяет формулу для вычисления объемов тел.	Письменная работа.	Экзамен
У.6. – решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а	Применяет формулы дискриминанта, корней квадратного уравнения для решения уравнений. Применяет свойства корня, логарифма,	Решение задач. Письменная работа.	Экзамен

<p>также аналогичные неравенства и системы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать графический метод решения уравнений и неравенств;</li> <li>– изображать на координатной плоскости решения уравнений,</li> <li>– неравенств и систем с двумя неизвестными;</li> <li>– составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задача</li> </ul>	<p>тригонометрические формулы для решения уравнений и неравенств.</p> <p>Применяет графический метод решения уравнений.</p> <p>Применяет методику составления уравнений при решении задач.</p>		
<p>У.7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;</li> <li>– вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов.</li> </ul>	<p>Применяет комбинаторные методы при решении задач.</p> <p>Применяет формулы сочетания, размещения, перестановки при решении задач.</p>	Решение задач.	Экзамен
<p>У.8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;</li> <li>– описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;</li> <li>– анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве</li> </ul>	<p>Применяет аксиомы, теоремы стереометрии при описании взаимного расположения прямых и плоскостей;</p> <p>Соотносит трехмерные объекты с их описаниями</p>	<p>Практическая работа.</p> <p>Письменная работа.</p>	Экзамен
<p>У.9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изображать основные многогранники и круглые тела;</li> <li>– выполнять чертежи по условиям задач;</li> <li>– строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;</li> <li>– решать планиметрические</li> </ul>	<p>Применяет определения многогранников, тел вращения и их свойства для выполнения чертежей, построения сечений;</p> <p>Применяет формулы объемов, площадей поверхностей при решении задач;</p> <p>Использует планиметрические факты при решении</p>	<p>Решение задач.</p> <p>Письменная работа.</p>	Экзамен

и простейшие стереометрические задачи нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); – использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы; – проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач	стереометрических задач		
<b>Знать</b> 3.1. – значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; – вероятностный характер различных процессов окружающего мира	Правильно выбирает методiku для решения задач различных процессов окружающего мира	Решение задач. Практическая работа.	Экзамен
3.2. – широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе	Правильно применяет математические методы для решения задач различных процессов окружающего мира.	Решение задач. Письменная работа.	Экзамен
3.3. – значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки	Применяет теоретические знания на практике (Знает как применять)	Решение задач. Практическая работа. Письменная работа.	Экзамен
3.4. – историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии	Знает определения натуральных, рациональных, иррациональных чисел. Знает историю математики и возникновения геометрии	Решение задач. Практическая работа. Письменная работа.	Экзамен
3.5. - универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности	Знает законы логики и применяет их на практике.	Решение задач. Практическая работа.	Экзамен
<b>Общие компетенции</b> ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно	Владеет методами доказательств, алгоритмами решения задач; умеет формулировать определения, аксиомы и теоремы,	Решение задач. Практическая работа. Письменная	Экзамен

<p>к различным контекстам</p>	<p>применяет их, проводит доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;</li> <li>- умеет оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;</li> <li>- умеет оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;</li> <li>- умеет оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать</li> </ul>	<p>работа.</p>	
-------------------------------	--	----------------	--

	<p>графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;</li> <li>- умеет оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;</li> <li>- умеет оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и</li> </ul>		
--	--	--	--

	<p>формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p> <p>- умеет оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;</p> <p>- умеет оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве;</p>		
--	--	--	--

	<p>умение распознавать правильные многогранники;</p> <p>- умеет оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;</p> <p>- умеет вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;</p> <p>- умеет оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;</p> <p>-уметь выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки</p>		
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>- умеет оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; - умеет строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других</p>	<p>Решение задач. Практическая работа. Письменная работа.</p>	<p>Экзамен</p>

	<p>учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</p> <p>- умеет оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; уметь решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;</p> <p>- умеет свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; уметь распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; уметь использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни</p>		
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие,</p>	<p>- умеет оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные,</p>	<p>Решение задач. Практическая работа.</p>	<p>Экзамен</p>

<p>предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p>логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;</p> <p>- умеет оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; уметь распознавать симметрию в пространстве; уметь распознавать правильные многогранники;</p> <p>- умеет оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками</p>	<p>Письменная работа.</p>	
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>- умеет оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; уметь вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и</p>	<p>Решение задач. Практическая работа. Письменная работа.</p>	<p>Экзамен</p>

	<p>формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;</li> <li>- умеет свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; - - умеет строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;</li> <li>- умеет использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</li> <li>- свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; уметь проводить</li> </ul>		
--	---	--	--

	<p>исследование функции;</p> <p>- умеет использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем</p>		
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>- умеет оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;</p> <p>- умеет оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями;</p> <p>- умеет использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира</p>	<p>Решение задач. Практическая работа. Письменная работа.</p>	<p>Экзамен</p>
<p>ОК 06. Проявлять</p>	<p>- умеет решать текстовые</p>		

<p>гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<p>задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов</p>	<p>Решение задач. Практическая работа. Письменная работа.</p>	<p>Экзамен</p>
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>- умеет оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; уметь находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;</p> <p>- умеет оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;</p> <p>- умеет вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы</p>	<p>Решение задач. Практическая работа. Письменная работа.</p>	<p>Экзамен</p>

**Использовать по максимуму активные и интерактивные формы занятий**

<p>Результаты обучения (личностные,</p>	<p>Показатели оценки результата</p>	<p>Средства проверки</p>
---	-------------------------------------	--------------------------

<i>метапредметные, предметные)</i>		
1	2	3
<p><i>Личностные</i></p> <p>Л1.– сформированность представлений о математике; понимание значимости математики для научно-технического прогресса;</p> <p>Л2.– развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования; овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественно-научных дисциплин и дисциплин профессионального цикла; отношение к профессиональной деятельности;</p> <p>Л3.– готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;</p> <p>Л4.– готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности</p>	<p>Имеет представление о математике, как науке, понимает ее значимость для научно-технического прогресса.</p> <p>Обладает логическим мышлением, пространственным воображением, необходимыми для будущей профессиональной деятельности.</p> <p>Способен к образованию и самообразованию, как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.</p> <p>Умеет работать в коллективе. Активно сотрудничает со сверстниками в различных видах деятельности.</p>	<p>Оценка результатов выполнения практических работ, интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы. Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практических работ;</li> <li>- проверочных работ по темам разделов дисциплины;</li> <li>- тестирования;</li> <li>- домашней работы;</li> <li>- отчёта по проделанной самостоятельной работе (представление пособия, презентации).</li> </ul> <p>Промежуточная аттестация в форме экзамена.</p>
<p><i>М1.Метапредметные</i></p> <p>М2.– умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности;</p> <p>М3.– умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности; владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно</p>	<p>Умеет самостоятельно определять цели и планы информационно-познавательной деятельности.</p> <p>Умеет ясно, логично и точно излагать свою точку зрения в процессе совместной</p>	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практических работ;</li> <li>- проверочных работ по темам разделов дисциплины;</li> <li>- тестирования;</li> <li>- домашней работы;</li> <li>- отчёта по проделанной самостоятельной работе (представление пособия, презентации).</li> </ul>

<p>излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;</p> <p>М4.– владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; владение навыками познавательной рефлексии; целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений.</p>	<p>деятельности</p> <p>Владеет навыками самостоятельного поиска методов решения практических задач. Умеет применять целеустремленность в поисках и принятии решений.</p>	<p>Промежуточная аттестация в форме экзамена.</p>
<p><i>Предметные</i></p> <p>П1.- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке, о математических понятиях;</p> <p>П2.- владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач, стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;</p> <p>П3.- сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;</p> <p>П4.- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических</p>	<p>Правильно выбирает методику для решения задач различных процессов окружающего мира</p> <p>Владеет и правильно применяет математические методы для доказательства и решения задач различных процессов окружающего мира.</p> <p>Имеет представления об основных понятиях математического анализа и их свойствах. Грамотно характеризует поведение функций. Применяет теоретические знания на практике</p> <p>Владеет основными понятиями о геометрических фигурах.</p>	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практических работ;</li> <li>- проверочных работ по темам разделов дисциплины;</li> <li>- тестирования;</li> <li>- домашней работы;</li> <li>- отчёта по проделанной самостоятельной работе (представление пособия, презентации).</li> </ul> <p>Промежуточная аттестация в форме экзамена.</p>

<p>фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;</p> <p>П5.- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;</p> <p>П6.- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач</p>	<p>Умеет распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире, применяет полученные знания для решения геометрических задач</p> <p>Знает понятия элементарной теории вероятностей. Умеет находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях.</p> <p>Применяет готовые компьютерные программы при решении задач.</p>	
---	--	--

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля						
	Текущий контроль			Промежуточная аттестация			
	Проверяемые умения и знания, ОК и ПК	Форма контроля	Номер задания	Проверяемые умения и знания	Коды, проверяемых профессиональных и общих компетенций:	Форма контроля	Контрольно-измерительные материалы
Тема 1. «Нахождение приближённых значений величин и погрешностей вычислений»	У1 У2 У3 У4 У5 У6 У7 У8 У9 31 32 33 34 35 ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.04 ОК.05 ОК.06	Практическая работа, устный опрос	Практическая работа	У1 У2 У3 У4 У5		Экзамен	Вопросы к экзамену
Тема 2. «Корни, степени»	У1 У2 У3 У4 У5 У6 У7 У8 У9 31 32 33 34 35 ОК.01 ОК.03 ОК.04 ОК.07	Практическая работа, тест	Практическая работа	У6 У7 У8 У9			
Тема 3. «Логарифмы»	У1 У2 У3 У4 У5 У6 У7 У8 У9 31 32 33 34 35 ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.04 ОК.05	Практическая работа	Практическая работа	31 32			
Тема 4. «Показательные уравнения»	У1 У2 У3 У4 У5 У6 У7 У8 У9 31 32 33 34 35 ОК.01 ОК.03 ОК.04 ОК.06 ОК.07	Практическая работа, устный опрос	Практическая работа	33 34 35			
Тема 5. «Логарифмические уравнения»	У1 У2 У3 У4 У5 У6 У7 У8 У9 31 32 33 34 35 ОК.01 ОК.04 ОК.06 ОК.07	Практическая работа	Практическая работа	ОК.01 ОК.02 ОК.03			
Тема 6.	У1 У2 У3 У4 У5 У6 У7 У8 У9	Практическая	Практическая	ОК.04			

«Аксиомы стереометрии и следствия из них»	31 32 33 34 35 ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.05 ОК.07	работа устный опрос	работа	ОК.05 ОК.06 ОК.07			
Тема 7. «Прямые в пространстве».	У1 У2 У3 У4 У5 У6 У7 У8 У9 31 32 33 34 35 ОК.02 ОК.03 ОК.05	Практическая работа	Практическая работа				
Тема 8. «Параллельность прямых и плоскостей».	У1 У2 У3 У4 У5 У6 У7 У8 У9 31 32 33 34 35 ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.04 ОК.05 ОК.06 ОК.07	Практическая работа	Практическая работа				
Тема 9. «Перпендикулярность прямой и плоскости».	У1 У2 У3 У4 У5 У6 У7 У8 У9 31 32 33 34 35 ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.04 ОК.05 ОК.06 ОК.07	Практическая работа устный опрос	Практическая работа				
Тема 10. «Перпендикуляр и наклонные».	У1 У2 У3 У4 У5 У6 У7 У8 У9 31 32 33 34 35 ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.04 ОК.05 ОК.06 ОК.07	Практическая работа устный опрос	Практическая работа				
Тема 11. «Угол между плоскостями»	У1 У2 У3 У4 У5 У6 У7 У8 У9 31 32 33 34 35 ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.04 ОК.05 ОК.06 ОК.07	Практическая работа устный опрос	Практическая работа				
Тема 12. «Комбинаторика»	У1 У2 У3 У4 У5 У6 У7 У8 У9 31 32 33 34 35 ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.04 ОК.05 ОК.06 ОК.07	Практическая работа устный опрос	Практическая работа				
Тема 13. «Координаты и векторы»	У1 У2 У3 У4 У5 У6 У7 У8 У9 31 32 33 34 35 ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.04 ОК.05 ОК.06 ОК.07	Практическая работа устный опрос	Практическая работа				

## 2. Задания для оценки освоения учебной дисциплины

### 2.1 Задания текущего контроля

#### ТЕМА 1. «Нахождение приближённых значений величин и погрешностей вычислений» Практическая работа

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У5 У6 У7 У8 У9 З1 З2 З3 З4 З5 ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.04 ОК.05 ОК.06
----------------------------------	--

#### Вариант 1

1. Найти абсолютную погрешность приближения числа 3,9 числом 4

- 1) 0,9                      2) – 0,9                      3) 0,1                      4) – 0,1

2. Какое из чисел является более точным приближением числа 3,464?

- 1) 3                              2) 3,4                              3) 3,6                              4) 4

3. Записать оценку величины  $n$  в виде двойного неравенства, если  $n = 0,385 \pm 0,001$

- 1)  $0,384 \leq n \leq 0,386$       2)  $0,386 \leq n \leq 0,384$       3)  $n \leq 0,384$        $n \geq 0,386$  4)  $0,384 < n < 0,386$

4. Из данных чисел выберите те, которые записаны в стандартном виде:

- 1)  $5,124 \cdot 10^6$       2)  $1,11 \cdot 10^{-2}$       3)  $13,2 \cdot 10^4$   
4)  $0,27 \cdot 10^8$       5)  $314,8 \cdot 10^6$       6)  $2,2145 \cdot 10^4$

5. Округлить число 734,256 до десятых

- 1) 734,2                      2) 734,3      3) 730                      4) 734,26

6. Найти относительную погрешность приближения числа  $1/7$  с числом 0,14

Ответ: \_\_\_\_\_

7. Записать число 0,00018 в стандартном виде

Ответ: \_\_\_\_\_

8. Найти значение выражения  $(2,5 \cdot 10^3) : (5 \cdot 10^{-2})$

Ответ: \_

9. Масса Солнца  $(2 \cdot 10^{33} \pm 0,1 \cdot 10^{33})$  г. Масса детского мяча  $(2,5 \pm 0,1) \cdot 10^2$  г.

Какое измерение точнее?

10. Найти периметр  $P$  и площадь  $S$  прямоугольника со сторонами

$a \approx 61$  и  $b \approx 12,4$

Ответ округлить до целых

#### Вариант 2

1. Найти абсолютную погрешность приближения числа 7,4 числом 7

- 1) – 0,62) 0,63) - 0,44) 0,4

2. Какое из чисел является более точным приближением числа 2,828?

- 1) 22) 2,73) 2,94) 3

3. Записать оценку величины

4. n в виде двойного неравенства, если  $n = 2,34 \pm 0,01$

1)  $2,35 \leq n \leq 2,332$ )  $2,33 < n < 2,353$ )  $2,33 \leq n \leq 2,354$ )  $n \leq 2,33$   $n \geq 2,35$

5. Из данных чисел выберите те, которые записаны в стандартном виде:

1)  $72,32 \cdot 10^8$  2)  $6,234 \cdot 10^8$  3)  $2,25 \cdot 10^{-3}$

4)  $0,28 \cdot 10^4$  5)  $318,9 \cdot 10^6$  6)  $1,13567 \cdot 10^3$

6. Округлить число 5641,8563 до сотен

1) 5641,862) 56003) 5641,8564) 5500

6. Найти относительную погрешность приближения числа  $\frac{2}{3}$  числом 0,7

Ответ: \_\_\_\_\_

7. Записать число  $3,6 \cdot 10^{-5}$  в виде десятичной дроби Ответ: \_

8. Найти значение выражения  $(1,6 \cdot 10^{-5}) \cdot (4 \cdot 10^2)$  Ответ:

9. Приближенное значение массы Останкинской телевизионной башни

$(5,5 \pm 0,1) \cdot 10^7$  кг. Масса трактора К-700  $(1,1 \cdot 10^4 \pm 0,1 \cdot 10^4)$  кг. Какое измерение точнее?

10. Найти периметр P и площадь S прямоугольника со сторонами

$a \approx 60,13$  и  $b \approx 1,5$  Ответ округлить до целых

## Тема 2 «Корни, степени»

### Практическая работа

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У5 У6 У7 У8 У9 З1 З2 З3 З4 З5 ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.04 ОК.05 ОК.06
----------------------------------	--

### Вариант 1

1. Вычислите:  $\sqrt[3]{-0,3} \cdot \sqrt[3]{-0,09}$

1) 0,027; 2) 0,03; 3) -0,3; 4) 0,3.

2. Упростите выражение:  $1,4a^{\frac{1}{7}} : 2a^{\frac{8}{7}}$

- 1)  $0,7a^{-1}$ ; 2)  $2,8a^{\frac{9}{7}}$ ; 3)  $0,7a^{\frac{1}{8}}$ ; 4)  $7a^{\frac{1}{8}}$ .

3. Найдите значение выражения  $\frac{2^4 \sqrt{2^{36}}}{\sqrt{2}}$

1)  $2^4 \sqrt{2^{35}}$ ; 2) 2; 3)  $\sqrt{2}$ ; 4)  $2^2 \sqrt{2^{35}}$ .

4. Преобразуйте выражение  $\frac{y^{\frac{6}{7}} \cdot \left(\frac{-1}{y^2}\right)^2}{\left(\frac{4}{y^7}\right)^{-3}}$  к виду  $\sqrt[n]{y^m}$

1)  $\sqrt[7]{y^{17}}$ ; 2)  $\sqrt[7]{y^{-11}}$ ; 3)  $\sqrt[7]{y^{11}}$ ; 4)  $\sqrt[7]{y^{-13}}$ .

5. Вычислите  $\sqrt[5]{243m^5} + \sqrt[4]{16m^4} - \sqrt{36m^2}$  при  $m = -\frac{1}{7}$ .

6. Решите уравнение  $\sqrt{x+16} = x-4$ .

7. Сократите дробь  $\frac{a-16a^{\frac{1}{2}}}{5a^{\frac{1}{4}}+20}$

8. Упростите  $\left(\frac{b^{0,5}+3}{b^{1,5}-3b} - \frac{b^{0,5}-3}{b^{1,5}+3b}\right) \cdot \frac{b-9}{b^{0,5}}$

9. Решите уравнение  $\sqrt{9x^2-6x+1} = x^2+1$

### Вариант 2.

- Вычислите:  $\sqrt[3]{125 \cdot 0,027}$   
 1) 1,5;                      2) 15;                      3) 0,015;                      4) 0,15.  
 2)
- Упростите выражение:  $a^{\frac{9}{4}} : a^{\frac{-3}{4}}$   
 1)  $a^{\frac{-27}{16}}$ ;    2)  $a^{\frac{3}{2}}$ ;    3)  $a^{-3}$ ;                      4)  $a^3$ .
- Найдите значение выражения  $(\sqrt[18]{4^3 \cdot 27^2})^3$   
 1) 8;                      2) 18;                      3) 6;                      4) 144.
- Преобразуйте выражение  $\frac{x^{\frac{7}{5}} \cdot (y^{\frac{2}{3}})^2}{(x^{\frac{3}{20}})^2 \cdot y^{\frac{7}{30}}}$  к виду  $\sqrt[n]{(xy)^m}$   
 1)  $\sqrt[11]{(xy)^{10}}$ ;    2)  $\sqrt[30]{(xy)^{11}}$ ;    3)  $\sqrt[30]{(xy)^{47}}$ ;    4)  $\sqrt[10]{(xy)^{11}}$ .
- Вычислите  $\sqrt[4]{625c^4} - \sqrt[5]{32c^5} + \sqrt{36c^2}$  при  $c = -\frac{1}{13}$ .
- Решите уравнение  $\sqrt{x+9} = x-3$ .
- Сократите дробь  $\frac{a^{\frac{4}{5}} - b^{\frac{4}{5}}}{\frac{2}{a^{\frac{5}{5}} - b^{\frac{5}{5}}}}$
- Упростите  $(\frac{3}{a-3a^{0,5}} - \frac{a^{1,5}}{a^2-9a}) : \frac{3a^{0,5}+9-a}{a^{0,5}+3}$
- Решите уравнение  $\sqrt{4x^2 - 4x + 1} = x^2 + 2$

#### Решение задач

##### 1. Вычислить

$$а) \sqrt{\frac{1}{9}} + \sqrt[3]{-2\frac{10}{27}} + \sqrt[4]{256} \quad б) \left(2^{\frac{12}{5}} \cdot 2^{\frac{8}{5}}\right)^{\frac{1}{2}} \quad в) \log_6 36^{-4}$$

##### 2. Найти значение выражения

$$а) \log_2 \frac{2}{5} + \log_2 10 \quad б) \sqrt[3]{250} \cdot \sqrt[3]{4} \quad в) \frac{26^9}{13^8 \cdot 8^3}$$

##### 3. Упростите выражение

$$а) \left(a^{\frac{3}{4}} b^{\frac{11}{3}}\right) : \left(a^{\frac{7}{8}} b^{\frac{5}{6}}\right) \quad б) \sqrt[3]{16a^2 b^3} \cdot \sqrt[3]{\frac{1}{2} a^4 b^9}$$

$$4. \text{ Решите уравнение: а) } 6^x = \frac{1}{36}; \quad б) \log_2 x = 1$$

$$5. \text{ Вычислите } \left(2 + 3^{\frac{4}{3}}\right) \left(4 - 2 \cdot 3^{\frac{4}{3}} + 3^{\frac{8}{3}}\right)$$

### Тема 3. «Логарифмы»

#### Практическая работа

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У5 У6 У7 У8 У9 З1 З2 З3 З4 З5 ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.04 ОК.05 ОК.06
----------------------------------	--

#### Вариант 1

- 1)  $\log_{\frac{1}{3}}9 \log_2 4 : \log_8 \frac{1}{8}$   
 2)  $\log_2 x = \log_2 19 - \log_2 38 + \log_2 3$   
 3)  $\log_3 81 \sqrt[4]{a^7 b^5 c}$   
 4)  $9^{\log_3 4} + \log_{\sqrt{6}} 3 \log_3 36$   
 5)  $\lg 2 = a, \lg 3 = b$ . найти  $\log_4 12$

### Вариант 2

- 1)  $3\sqrt{3} : \log_{\frac{1}{7}} 7 \log_5 \sqrt{5}$   
 2)  $\log_{0.2} x = \log_{0.2} 93 + \log_{0.2} 4 - \log_{0.2} 31$   
 3)  $\log_6 36 \left( \frac{a^5}{\sqrt{b}} \right)^{-0.2}$   
 4)  $\log_3 8 \log_2 27 - 3^{\log_9 25}$   
 5)  $\lg 2 = a, \lg 3 = b$ . Найти  $\log_6 18$

## Тема 4. «Показательные уравнения»

### Практическая работа

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У5 У6 У7 У8 У9 З1 З2 З3 З4 З5 ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.04 ОК.05 ОК.06
----------------------------------	--

### Вариант 1.

1. Укажите промежуток, содержащий корень уравнения  $2^x = 8$   
 1) (0;1); 2) (1;2); 3) (2;3); 4) (3;4).  
 2. Укажите интервал, которому принадлежит решение уравнения  
 $8 - 1 \cdot 2^x + 3 = 4$   
 1)  $[-2; 2]$ ; 2)  $(-6; 1]$ ; 3) (2; 4); 4) (3; 6).  
 1. Найдите корень уравнения, а если их несколько, то их среднее арифметическое  
 $\left(\frac{7}{3}\right)^{x^2+2x-15} = (49\sqrt{3})^0$

3. Решите уравнение:  $49^x + 2 \cdot 7^{x+1} - 15 = 0$ .

4. Найдите корни уравнения  $3^{2x+1} - 4 \cdot 3^{x+1} + 9 = 0$ . Если получили два корня, то в ответе впишите их произведение, если один, то его запишите в ответ.

### Вариант 2.

1. Укажите промежуток, содержащий корень уравнения  $3^x = 9$   
 1) (0;1); 2) (1;2); 3) (2;3); 4) (3;4).  
 2. Укажите интервал, которому принадлежит решение уравнения  $81 \cdot 3^x = \frac{1}{9}$   
 1)  $(-2; 4]$ ; 2)  $(-6; -4]$ ; 3) (2; 4); 4)  $(-8; -5]$ .

3. Найдите корень уравнения, а если их несколько, то их произведение

$$\left(1 \frac{2}{5}\right)^{(x-1)(x+2)} = (3,4\sqrt{2})^0$$

4. Решите уравнение:  $9^x + 23^{x+1} - 7 = 0$ .

5. Решите уравнения  $5^{2x-1} + 5^{x+1} = 250$ .

Если получили два корня, то в ответе впишите их произведение, если один, то его запишите в ответ.

**Тема 5. «Логарифмические уравнения»  
Практическая работа**

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У5 У6 У7 У8 У9 31 32 33 34 35 ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.04 ОК.05 ОК.06
----------------------------------	--

**Вариант 1**

1.  $\log_1 (3x - 5) = -2$

a) 3; б) 4; в) 1; г) 2

2.  $\log^2 x - \log x = 2$

a) 1/9; б) 3; в) 9; г) 1/3

3.  $\log_2 (x - 5) + \log_2 (x + 2) = \log_2 18$

a) -4; 7; б) 4; -7; в) -4; г) 7

4.  $\log_5 (3x - 1) + \log_5 (3x - 5) = 1$

a) 0; -2 б) 2; в) 0; г) 2; г) -2

**Вариант 2**

1.  $\log_1 (2x - 3) = -1$

a) 1; б) 4; в) 3; г) 4

2.  $\log_{0,5} 2^x - \log_{0,5} x = 6$

a) 1/4; б) 8; 1/4 в) 8; г) 1/8

3.  $\log_3 (x - 1) + \log_3 (x - 2) = \log_3 2$

a) 3; б) 0; -3; в) 0; г) 3; г) -3

4.  $\log_2 (2x - 2) + \log_2 (x - 1) = 3$

a) 1; -3 б) 3; -1 в) 3; г) 1

**Тема 6. «Аксиомы стереометрии и следствия из них»**

**Практическая работа**

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У5 У6 У7 У8 У9 31 32 33 34 35 ОК.01 ОК.03 ОК.04 ОК.07
----------------------------------	--

**Вариант 1.**

1. Плоскость, притом только одна, проходит через

a) любые три точки;

б) любые три точки лежащие на одной прямой;

в) любые три точки не лежащие на одной прямой.

2. Плоскость, притом только одна, проходит через

a) две пересекающиеся прямые;

б) одну прямую;

в) две скрещивающиеся прямые.

3. Если две точки прямой принадлежат плоскости, то прямая

a) пересекает плоскость;

б) лежит в плоскости;

в) параллельна плоскости.

4. В кубе ABCDA<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>D<sub>1</sub> плоскости D<sub>1</sub>B<sub>1</sub>B и B<sub>1</sub>A<sub>1</sub>D<sub>1</sub> а) не пересекаются ;

- б) пересекаются по прямой  $A1B$ ; в) пересекаются по прямой  $B1D1$ .
5. Точка  $M$  лежит вне плоскости четырехугольника  $ABCD$ . Плоскости  $MAВ$  и  $MBC$  пересекаются по прямой
- а)  $MA$ ; б)  $MB$ ; в)  $MC$ ; г)  $AB$ .
6. На рисунке 3 прямая  $ME$  и плоскость  $ABC$
- а) не пересекаются;
- б) пересекаются в точке  $E$ ; в) пересекаются в точке  $B$ ; г) пересекаются в точке  $K$ .
7. На рисунке 3 прямая  $KE$  пересекает плоскость  $ABC$  в точке лежащей на прямой
- а)  $AB$ ; б)  $AC$ ; в)  $BC$
8. Точки  $A, B, C$  и  $D$  не лежат в одной плоскости, следовательно а) какие-то три из них лежат на одной прямой;
- б) никакие из трех данных точек не лежат на одной прямой; в) прямые  $AB$  и  $CD$  пересекаются.
9. Какое из следующих утверждений верно? а) любые четыре точки лежат в одной плоскости;
- б) любые три точки не лежат в одной плоскости; в) любые четыре точки не лежат в одной плоскости; г) через любые три точки проходит плоскость, и притом только одна.
10. Сколько общих точек могут иметь две различные плоскости? а) 2; б) 3; в) несколько; г) бесконечно много или ни одной
11. Точки  $A, B, C$  лежат на одной прямой, точка  $D$  не лежит на ней. Через каждые три точки проведена одна плоскость. Сколько различных плоскостей при этом получилось?
- а) 2; б) 3; в) 1; г) бесконечно много.
12. Если три точки не лежат на одной прямой, то положение плоскости в пространстве они:
- а) не определяют в любом случае;
- б) определяют, но при дополнительных условиях; в) определяют в любом случае;
- г) ничего сказать нельзя.
13. Выберите верное утверждение.
- а) Если одна точка прямой лежит в плоскости, то все точки прямой лежат в этой плоскости;
- б) через прямую и не лежащую на ней точку проходит плоскость, и притом только одна;
- в) через две пересекающиеся прямые плоскость провести нельзя; г) любые две плоскости не имеют общих точек.
14. Назовите общую прямую плоскостей  $AFD$  и  $DEF$ .
- а)  $AD$ ; б)  $DE$ ; в)  $DF$ ; г)  $AF$ .
15. Какую из перечисленных плоскостей пересекает прямая  $EF$  (рис.4)? а)  $ABC$ ; б)  $AA1D$ ; в)  $BB1C1$ ; г)  $AEF$ .
16. Через точку  $M$ , не лежащую на прямой  $a$ , провели прямые, пересекающие прямую  $a$ . Тогда:
- а) эти прямые не лежат в одной плоскости;
- б) эти прямые лежат в одной плоскости;
- в) часть прямых лежит в плоскости, а часть - нет;
- г) все прямые совпадают с прямой  $a$ .
17. Прямая  $a$  лежит в плоскости  $\alpha$  и пересекает плоскость  $\beta$ . Каково взаимное расположение плоскостей  $\alpha$  и  $\beta$ ?
- а) они совпадают;
- б) имеют только одну общую точку; в) не пересекаются;
- г) пересекаются по некоторой прямой.
18. Точки  $A, B, C$  не лежат на одной прямой.  $M \in AB$ ;  $K \in AC$ ;  $X \in MK$ . Выберите верное утверждение.
- а)  $X \in AB$ ; б)  $X \in AC$ ; в)  $X \in ABC$ ; г) точки  $X$  и  $M$  совпадают.
- б) эти прямые не лежат в одной плоскости;

- в) эти прямые лежат в одной плоскости;
- г) часть прямых лежит в плоскости, а часть - нет;
- д) все прямые совпадают с прямой  $a$ .

19. Прямая  $a$  лежит в плоскости  $\alpha$  и пересекает плоскость  $\beta$ . Каково взаимное расположение плоскостей  $\alpha$  и  $\beta$ ?

- а) они совпадают;
- б) имеют только одну общую точку;
- в) не пересекаются;
- г) пересекаются по некоторой прямой.

20. Точки  $A, B, C$  не лежат на одной прямой.  $M \in AB$ ;  $K \in AC$ ;  $X \in MK$ .

Выберите верное утверждение.

- а)  $X \in AB$ ; б)  $X \in AC$ ; в)  $X \in ABC$ ; г) точки  $X$  и  $M$  совпадают.

### Вариант 2.

1. Плоскость, притом только одна, проходит через

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

2. Плоскость, притом только одна, проходит через

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

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

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

4. В кубе  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  плоскости  $ACC_1$  и  $B_1 C_1 C$  пересекаются по прямой

- а)  $AC$ ; б)  $BC$ ; в)  $CC_1$ .

5. Параллелограмм  $ABCD$  и треугольник  $DKC$  не лежат в одной плоскости. Плоскости  $ADK$  и  $DKC$  пересекаются по прямой

- а)  $AD$ ; б)  $DK$ ; в)  $KC$ ; г)  $AK$ .

6. На рисунке 3 прямая  $MK$  и плоскость  $ABC$

- а) не пересекаются;
- б) пересекаются в точке  $A$ ;
- в) пересекаются в точке  $M$ ;
- г) пересекаются в точке  $C$ .

7. На рисунке 3 прямая  $MP$  пересекает плоскость  $ABC$  в точке, лежащей на прямой

- а)  $AB$ ; б)  $BC$ ; в)  $AC$ .

8. Точки  $A, B, C$  и  $D$  не лежат в одной плоскости, следовательно а) какие-то три из них лежат на одной прямой;

- б) никакие из трех данных точек не лежат на одной прямой; в) прямые  $AB$  и  $CD$  пересекаются.

9. Что можно сказать о взаимном расположении двух плоскостей, которые имеют три общие точки, не лежащие на одной прямой?

- а) Пересекаются; б) ничего сказать нельзя; в) не пересекаются; г) совпадают

10. Какое из следующих утверждений верно?

- а) Если две точки окружности лежат в плоскости, то вся окружность лежит в этой плоскости;
- б) любые две плоскости имеют только одну общую точку;
- в) через две точки проходит плоскость и притом только одна;
- г) прямая лежит в плоскости данного треугольника, если она пересекает две прямые, содержащие

стороны треугольника.

11. Могут ли две различные плоскости иметь только две общие точки?

- а) Никогда;
- б) могут, но при дополнительных условиях; в) всегда имеют;
- г) нельзя ответить на вопрос;

12. Точки  $K, L, M$  лежат на одной прямой, точка  $N$  не лежит на ней. Через каждые три точки проведена одна плоскость. Сколько различных плоскостей при этом получилось?

- а) 1; б) 2; в) 3; г) бесконечно много.

13. Выберите верное утверждение:

- а) Через любые три точки проходит плоскость, и притом только одна;
- б) если две точки прямой лежат в плоскости, то все точки прямой лежат в этой плоскости;
- в) через прямую и точку, лежащую на ней, проходит плоскость, и притом только одна;
- г) через две пересекающиеся прямые плоскость провести нельзя.

14. Назовите общую прямую плоскостей  $PBM$  и  $MAB$ .

- а)  $PM$ ; б)  $AB$ ; в)  $PB$ ; г)  $BM$ .

16. Две плоскости пересекаются по прямой  $c$ . Точка  $M$  лежит только в одной из плоскостей. Что можно сказать о взаимном положении точки  $M$  и прямой  $c$ ?

- а) Никакого вывода сделать нельзя; б) точка  $M$  лежит на прямой  $c$ ; в) прямая  $c$  не проходит через точку  $M$ ; г) другой ответ.

17. Прямые  $a$  и  $b$  пересекаются в точке  $M$ . Прямая  $c$ , не проходящая через точку  $M$ , пересекает прямые  $a$  и  $b$ . Что можно сказать о взаимном положении прямых  $a, b$  и  $c$ ?

- а) Все прямые лежат в разных плоскостях; б) все прямые лежат в одной плоскости;
- в) ничего сказать нельзя;
- г) прямая  $c$  совпадает с одной из прямых: или с  $a$ , или с  $b$ .

18. Прямые  $a$  и  $b$  пересекаются в точке  $O$ .  $A \in a, B \in b, Y \in AB$ .

Выберите верное утверждение:

- а) Точки  $O$  и  $Y$  не лежат в одной плоскости;
- б) прямые  $a, b$  и точка  $Y$  лежат в одной плоскости; в) точки  $O$  и  $Y$  совпадают;
- г) точки  $Y$  и  $A$  совпадают.

### Тема 7. «Прямые в пространстве».

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У5 У6 У7 У8 У9 З1 З2 З3 З4 З5 ОК.01 ОК.03 ОК.04 ОК.07
----------------------------------	--

Письменная работа

#### Вариант 1.

1. Точка  $M$  лежит вне плоскости треугольника  $ABC$ .

Точки  $K, P, E$  и  $H$  - середины отрезков  $MA, AB, MC, BC$ . Следовательно

- а) четырехугольник  $PKEN$  является трапецией;
- б) четырехугольник  $PKEN$  является параллелограммом
- в) прямые  $KP$  и  $EH$  скрещиваются.

2. 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.

3. Выясните взаимное расположение прямых  $AC$  и  $KC$ .

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

5. Точка  $M$  не лежит в плоскости треугольника  $ABC$ ,  $K$  – середина  $MB$ . Каково взаимное расположение прямых  $MA$  и  $CK$ ?

- а) скрещиваются; б) параллельны; в) совпадают; г) пересекаются.

6. 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.

7. Прямая  $a$ , параллельная прямой  $b$ , пересекает плоскость  $\alpha$ . Прямая  $c$  параллельна прямой  $b$ , тогда:

- а) прямые  $a$  и  $c$  пересекаются; б) прямая  $c$  лежит в плоскости  $\alpha$ ; в) прямые  $a$  и  $c$  скрещиваются; г) прямые  $a$  и  $c$  параллельны.

8. Каким может быть взаимное расположение прямых  $a$  и  $b$ , если через прямую  $a$  можно провести плоскость, параллельную прямой  $b$ ?

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

9. Через вершину  $A$  параллелограмма  $ABCD$  и точку  $M$ , не лежащую в плоскости параллелограмма, проведена прямая  $AM$ . Чему равен угол между прямыми  $AM$  и  $BC$ , если угол  $MAD$  равен  $120^\circ$ ?

- а) определить нельзя; б)  $120^\circ$ ; в)  $30^\circ$ ; г)  $60^\circ$ ; д)  $150^\circ$ .

10.  $AB_1C_1D_1$  – куб. Чему равен угол между прямыми  $BD$  и  $AB_1$ ?

- а)  $90^\circ$ ; б)  $45^\circ$ ; в)  $30^\circ$ ; г)  $60^\circ$ .

### Вариант 2.

1. Точка  $K$  не лежит в плоскости треугольника  $ABC$ . Точки  $O$ ;  $D$ ;  $P$  и  $E$  середины отрезков  $AC$ ;  $AB$ ;  $BC$  и  $KB$  соответственно

- а) четырехугольник  $OPED$  является трапецией;
- б) четырехугольник  $OPED$  является параллелограммом;
- в) прямые  $OL$  и  $PE$  скрещиваются

2. 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.

3. Выясните взаимное расположение прямых  $MN$  и  $NP$ .

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

4. Точка  $M$  не лежит в плоскости четырехугольника  $ABCD$ ,  $K$  – середина  $MA$ . Каково взаимное расположение прямых  $MB$  и  $DK$ ?

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

5. Выберите верное утверждение.

- а) если стороны двух углов соответственно сонаправлены, то углы равны;
- б) две прямые, параллельные третьей прямой, пересекаются;
- в) две прямые, перпендикулярные третьей прямой, перпендикулярны;
- г) две прямые, имеющие общую точку, являются скрещивающимися.

6. Прямая  $c$ , параллельная прямой  $a$ , пересекает плоскость  $\beta$ . Прямая  $b$  параллельна прямой  $a$ , тогда:  
 а) прямые  $b$  и  $c$  пересекаются; б) прямая  $b$  лежит в плоскости  $\beta$ ;  
 в) прямые  $b$  и  $c$  скрещиваются; г) прямые  $b$  и  $c$  параллельны.
7. Каким может быть взаимное расположение прямых  $a$  и  $b$ , если любая плоскость, проходящая через  $a$ , не параллельна  $b$ ?  
 а) скрещиваются; б) параллельны; в) пересекаются г) определить нельзя.
8. Через вершину  $C$  параллелограмма  $ABCD$  и точку  $M$ , не лежащую в плоскости параллелограмма, проведена прямая  $CM$ . Чему равен угол между прямыми  $AB$  и  $MC$ , если угол  $MCD$  равен  $100^\circ$ ?  
 а)  $100^\circ$ ; б)  $80^\circ$ ; в)  $130^\circ$ ; г)  $50^\circ$ .
9.  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  – куб. Чему равен угол между прямыми  $B_1 C$  и  $A_1 B$ ?  
 а)  $30^\circ$ ; б)  $45^\circ$ ; в)  $60^\circ$ ; г)  $90^\circ$ .

### Тема 8. «Параллельность прямых и плоскостей».

Решение задач

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У5 У6 У7 У8 У9 З1 З2 З3 З4 З5 ОК.01 ОК.03 ОК.04 ОК.07
----------------------------------	--

Решение задач

1. Плоскость  $\alpha$  пересекает стороны  $AB$  и  $AC$  треугольника  $ABC$  соответственно в точках  $K$  и  $P$ . Известно, что  $BC \parallel \alpha$ , тогда прямые  $BC$  и  $KP$   
 а) пересекаются; б) параллельны; в) скрещиваются.
2. Точка  $K$  не лежит в плоскости треугольника  $ВДС$ , точки  $A$ ,  $M$ , и  $P$  – середины отрезков  $KB$ ,  $KD$ ,  $KC$  соответственно. Каково взаимное расположение плоскостей  $ВДС$  и  $AMP$ ?  
 а) плоскости параллельны; б) плоскости пересекаются; в) их расположение определить нельзя.
3. Прямые  $a$  и  $b$  лежат в параллельных плоскостях, следовательно эти прямые  
 а) скрещиваются или пересекаются; б) скрещиваются или параллельны;  
 в) только скрещиваются; г) только параллельны.
4. В тетраэдре  $ДАВС$  точка  $M$  лежит на ребре  $AB$ , а точка  $K$  на ребре  $ДВ$ . Точка пересечения прямой  $MK$  и плоскости  $ABC$  лежит на прямой  
 а)  $BC$ ; б)  $AB$ ; в)  $AC$ ; г)  $DC$ .
5. В кубе  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  точка  $E$  лежит на ребре  $AA_1$ , а точка  $K$  – на ребре  $AB$ . Точка пересечения прямой  $EK$  с плоскостью грани  $BB_1 C_1 C$  лежит на прямой а)  $BC$ ; б)  $B_1 C_1$ ; в)  $BB_1$ ; г)  $CC_1$ .
6. В кубе  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  плоскость, проходящая через прямую  $AM$  и вершину  $B$ , пересекает плоскость грани  $DD_1 C_1 C$  по прямой  
 а)  $MC_1$ ; б)  $MB$ ; в)  $MS$ ; г) параллельной  $AB$  и проходящей через точку  $M$ .
7. 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.
8. Прямая  $a$  параллельна плоскости  $\alpha$ . Какое из следующих утверждений верно?  
 а) Прямая  $a$  параллельна любой прямой, лежащей в плоскости  $\alpha$ ;  
 б) прямая  $a$  не пересекает ни одну прямую, лежащую в плоскости  $\alpha$ ;  
 в) прямая  $a$  скрещивается со всеми прямыми плоскости  $\alpha$ ;  
 г) прямая  $a$  имеет общую точку с плоскостью  $\alpha$ .
9. Даны трапеция  $ABCD$  и плоскость  $\alpha$ . Диагонали трапеции  $AC$  и  $BD$  параллельны плоскости  $\alpha$ . Тогда прямая  $BA$  и плоскость  $\alpha$ :

- а) Параллельны; б) пересекаются;  
в) определить нельзя; г) прямая  $VA$  лежит в плоскости.

10. Плоскость, параллельная основаниям трапеции  $ABCD$ , пересекает стороны  $AB$  и  $CD$  в точках  $M$  и  $K$  соответственно. Точка  $M$  – середина  $AB$ . Найдите длину  $MK$ , если  $AD = 10$ ,  $BC = 6$ .

- а) 16; б) 11; в) 13; г) 8.

11. Через концы отрезка  $NM$ , не пересекающего плоскость  $\alpha$ , и точку  $K$  – середину этого отрезка, проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость  $\alpha$  в точках  $N_1, M_1, K_1$  соответственно. Найдите длину отрезка  $NN_1$ , если  $MM_1 = 16$ ,  $KK_1 = 9$ .

- а) 2; б) 5; в) 12; г) 12,5.

12. В треугольнике  $ABC$  точки  $F$  и  $E$  принадлежат сторонам  $CB$  и  $AB$  соответственно, причём  $BE : EA = 2 : 3$ . Через эти точки провели плоскость, параллельную  $AC$ . Найдите отношение  $BF : FC$ .

- а) 3 : 2; б) 2 : 3; в) 3 : 5; г) 2 : 5.

13. Точки  $M, H, K$  – середины соответствующих сторон  $AD, DC, CB$ .  $MP \parallel BCD$ . Найдите периметр четырёхугольника  $MHKP$ , если  $AC = 10$  и  $BD = 8$ .

- а) 18; б) 26; в) 28; г) 36

### Тема 9. «Перпендикулярность прямой и плоскости».

#### Практическая работа

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У5 У6 У7 У8 У9 З1 З2 З3 З4 З5 ОК.01 ОК.03 ОК.04 ОК.07
----------------------------------	--

#### Вариант 1.

1. Какое из следующих утверждений верно?

- а) Две прямые перпендикулярные третьей перпендикулярны между собой;  
б) прямая называется перпендикулярной плоскости, если она перпендикулярна хотя бы одной прямой, лежащей в этой плоскости;  
в) две прямые, перпендикулярные к плоскости, перпендикулярны между собой;  
г) прямая называется перпендикулярной плоскости, если она перпендикулярна к любой прямой, лежащей в этой плоскости.

2. Две скрещивающиеся прямые взаимно перпендикулярны.

Чему равен угол между ними?

- а)  $90^\circ$ ; б)  $0^\circ$ ; в)  $180^\circ$ ; г)  $45^\circ$

3. Через вершину квадрата  $ABCD$  проведена прямая  $BM$ , перпендикулярная его плоскости. Какое из следующих утверждений неверно?

- а)  $MD \perp CD$ ; б)  $MB \perp BC$ ; в)  $MA \perp AD$ ; г)  $MB \perp AC$ .

4. Дан правильный треугольник  $ABC$  со стороной, равной 3. Точка  $O$  – центр треугольника,  $OM$  – перпендикуляр к его плоскости,  $OM = 1$ .

Найдите расстояния от точки  $M$  до вершин треугольника.

- а) 1; б) 4; в) 3; г) 2.

5. Прямая  $t$  перпендикулярна к прямым  $a$  и  $b$ , лежащим в плоскости  $\alpha$ , но  $t$  не перпендикулярна к плоскости  $\alpha$ . Выясните взаимное расположение прямых  $a$  и  $b$ .

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

6. Отрезок  $AB$ , равный 5 см, не имеет общих точек с плоскостью  $\alpha$ . Прямые  $AC$  и  $BD$ , перпендикулярные к этой плоскости, пересекают ее в точках  $C$  и  $D$  соответственно. Найдите  $BD$ , если  $CD = 3$  см,  $AC = 17$  см,  $BD < AC$ .

- а) 12 см; б) 13 см; в) 21 см; г) 10 см.

7. В тетраэдре  $DABCD \perp AC, AD \perp AB, DC \perp BC$ . Тогда прямая  $BC$  и плоскость  $ADC$

- а) параллельны;

- б) прямая  $BC$  лежит в плоскости;  
 в) прямая  $BC$  пересекает плоскость, но не перпендикулярна к плоскости;  
 г) перпендикулярны.
8. Расстояние от некоторой точки до плоскости квадрата равно 4 см, а до каждой из его вершин – 6 см. Найдите диагональ квадрата.  
 а) 2 см; б) 5 см; в) 7 см; г) 10 см.

9. В треугольнике  $ABC \angle C = 90^\circ$ . Точка  $D$  не лежит в плоскости  $ABC$ , причем  $DC \perp AC$ . Плоскости  $DCB$  перпендикулярна прямая

- а)  $AB$ ; б)  $AC$ ; в)  $AD$ ; г) определить нельзя.

10. Точка  $K$  не лежит в плоскости ромба  $ABCD$ . Известно, что  $KB \perp AB$   $KB \perp BD$  Плоскости  $KBD$  перпендикулярна прямая

- а)  $AB$ ; б)  $AD$ ; в)  $AC$ ; г)  $AK$ .

### Вариант 2.

1. Какое из следующих утверждений неверно?

- а) Если прямая перпендикулярна двум прямым, лежащим в плоскости, то она перпендикулярна к этой плоскости;  
 б) если прямая перпендикулярна к плоскости, то она ее пересекает;  
 в) если две плоскости перпендикулярны к прямой, то они параллельны;  
 г) если две прямые перпендикулярны к плоскости, то они параллельны;

2. Если одна из двух скрещивающихся прямых перпендикулярна к плоскости, то будет ли перпендикулярна к этой плоскости вторая прямая?

- а) Да; б) да, но при определенных условиях;  
 в) определить нельзя; г) нет.

3.  $ABCD$  – квадрат со стороной, равной 2,  $O$  – точка пересечения его диагоналей,  $OE$  – перпендикуляр к плоскости  $ABC$ ,  $OE = 3$ .

Найдите расстояние от точки  $E$  до вершин квадрата.

- а) 3; б) 4; в) 1; г) 2.

4. Через вершину квадрата  $ABCD$  проведена прямая  $BK$ , перпендикулярная его плоскости. Какое из следующих утверждений неверно?

- а)  $KD \perp CD$ ; б)  $KB \perp BC$ ; в)  $KA \perp AD$ ; г)  $KB \perp AC$ .

5. Прямая  $a$  перпендикулярна к прямым  $c$  и  $b$ , лежащим в плоскости  $\alpha$ , прямая  $a$  перпендикулярна к плоскости  $\alpha$ . Выясните взаимное расположение прямых  $c$  и  $b$ .

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

6. Отрезок  $MN$  не имеет общих точек с плоскостью  $\alpha$ . Прямые  $MK$  и  $HT$ , перпендикулярные к этой плоскости, пересекают ее в точках  $K$  и  $T$  соответственно. Найдите  $MN$ , если  $KT = 3$  см,  $MK = 2$  см,  $HT = 6$  см.

- а) 2 см; б) 7 см; в) 5 см; г) 3 см.

7. Точка  $E$  не принадлежит плоскости прямоугольника  $ABCD$ .

$BE \perp AB$ ,  $BE \perp BC$ . Тогда прямая  $CD$  и плоскость  $BCE$ :

- а) параллельны; б) перпендикулярны;  
 в) определить их взаимное расположение нельзя; г) прямая лежит в плоскости.

8. Расстояние от некоторой точки до плоскости квадрата равно 4 см, а до каждой из его сторон – 6 см. Найдите диагональ квадрата.

- а) 2 см; б) 3 см; в) 5 см; г) 4 см.

9.  $ABCD$  – квадрат. Вне его плоскости выбрана точка  $K$ , причем  $KA \perp AB$ . Плоскости  $AKD$  перпендикулярна прямая

- а)  $DC$ ; б)  $KC$ ; в)  $BK$ ; г)  $BC$ .

10. В треугольнике  $ABC$   $\angle A = 90^\circ$ ,  $AH$  – высота треугольника. Вне плоскости  $ABC$  выбрана точка  $D$ , причем  $DВ \perp BC$ ,  $DВ \perp AB$ .  
Плоскости  $DBC$  перпендикулярна прямая  
а)  $AD$ ; б)  $AB$ ; в)  $AH$ ; г)  $AC$ .

### Тема 10. «Перпендикуляр и наклонные».

#### Практическая работа

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У5 У6 У7 У8 У9 З1 З2 З3 З4 З5 ОК.01 ОК.03 ОК.04 ОК.07
----------------------------------	--

#### Вариант 1.

- Из точки  $M$  к плоскости  $\alpha$  проведены две наклонные, длины которых  $20\text{ см}$  и  $15\text{ см}$ . Их проекции на эту плоскость относятся как  $16 : 9$ . Найдите расстояние от точки  $M$  до плоскости  $\alpha$ .  
а)  $20\text{ см}$ ; б)  $6\text{ см}$ ; в)  $13\text{ см}$ ; г)  $12\text{ см}$ .
- Расстояние от точки  $M$  до каждой из вершин правильного треугольника  $ABC$  равно  $4\text{ см}$ . Найдите расстояние от точки  $M$  до плоскости  $ABC$ , если  $AB = 6\text{ см}$ .  
а)  $4\text{ см}$ ; б)  $8\text{ см}$ ; в)  $6\text{ см}$ ; г)  $2\text{ см}$ .
- Через точку  $A$ , удаленную от плоскости  $\alpha$  на  $4\text{ см}$ , проходит прямая, пересекающая плоскость  $\alpha$  в точке  $B$ . Найдите угол между прямой  $AB$  и плоскостью  $\alpha$ , если длина отрезка  $AB$  равна  $6\text{ см}$ .  
а)  $\arccos 2/3$ ; б)  $\arcsin 2/3$ ; в)  $\arcsin 3/2$ ; г)  $\arctg 2/3$ .
- Точка  $M$  не лежащая в плоскости треугольника  $ABC$  равноудалена от его вершин,  $MO$  – перпендикуляр к плоскости  $ABC$ . Точка  $O$  является  
а) центром вписанной в треугольник  $ABC$  окружности;  
б) центром описанной возле треугольника  $ABC$  окружности;  
в) центром тяжести треугольника  $ABC$ ;  
г) точкой пересечения высот треугольника  $ABC$
- Отрезок  $KA$  – перпендикуляр к плоскости квадрата  $ABCD$ , площадь которого  $36\text{ см}^2$ . Расстояние между прямыми  $KA$  и  $BC$  равно  
а)  $6\text{ см}$ ; б)  $12\text{ см}$ ; в) определить нельзя, не хватает данных; г)  $6\text{ см}$ .
- Отрезок  $HB$  перпендикулярен плоскости квадрата  $ABCD$ . Угол между прямой  $HD$  и плоскостью квадрата  $ABCD$  это угол  
а)  $HVD$ ; б)  $HDC$ ; в)  $HDB$ ; г)  $HDA$ .
- Прямая  $CD$  перпендикулярна к плоскости остроугольного треугольника  $ABC$ , у которого  $CK$  – высота.  
Найдите расстояние от точки  $A$  до плоскости  $CDK$ , если  $DA = 8\text{ см}$ , а  $\angle DAK = 45^\circ$ .  
а)  $4\text{ см}$ ; б)  $2\text{ см}$ ; в)  $6\text{ см}$ ; г)  $16\text{ см}$
- $BB_1$  – перпендикуляр к плоскости ромба  $ABCD$ , диагонали которого пересекаются в точке  $O$ . Плоскости  $B_1OB$  перпендикулярна прямая  
а)  $AB$ ; б)  $BC$ ; в)  $CD$ ; г)  $AC$ .

#### Вариант 2.

- Из точки  $M$  к плоскости  $\alpha$  проведены две наклонные, длины которых относятся как  $13 : 15$ . Их проекции на эту плоскость равны  $10\text{ см}$  и  $18\text{ см}$ . Найдите расстояние от точки  $M$  до плоскости  $\alpha$ .  
а)  $34\text{ см}$ ; б)  $24\text{ см}$ ; в)  $32\text{ см}$ ; г)  $23\text{ см}$ .
- Расстояние от точки  $K$  до каждой из вершин квадрата  $ABCD$  равно  $5\text{ см}$ .  
Найдите расстояние от точки  $K$  до плоскости  $ABC$ , если  $AB = 3\text{ см}$ .  
а)  $4\text{ см}$ ; б)  $3\text{ см}$ ; в)  $2\text{ см}$ ; г)  $5\text{ см}$ .
- Через точку  $A$ , удаленную от плоскости  $\alpha$  на  $3\text{ см}$ , проходит прямая, пересекающая плоскость  $\alpha$  в точке  $B$ . Угол между прямой  $AB$  и плоскостью  $\alpha$  равен  $30^\circ$ .  
Найдите длину отрезка  $AB$ .  
а)  $4\text{ см}$ ; б)  $3\text{ см}$ ; в)  $6\text{ см}$ ; г)  $5\text{ см}$ .

4. Точка М не лежащая в плоскости треугольника ABC равноудалена от его сторон, МО – перпендикуляр к плоскости ABC. Точка О является
- центром вписанной в треугольник ABC окружности;
  - центром описанной возле треугольника ABC окружности; в) центром тяжести треугольника ABC;
  - точкой пересечения высот треугольника ABC.
5. Отрезок MB – перпендикуляр к плоскости квадрата ABCD, площадь которого  $64 \text{ см}^2$ . Расстояние между прямыми MB и CD равно
- 8 см; б) 16 см; в) 8 см; г) определить нельзя, не хватает данных.
6. Отрезок KA перпендикуляр к плоскости треугольника ABC. AN – высота этого треугольника. Углом между прямой KN и плоскостью ABC является угол
- KNB; б) KNC; в) KAN; г) KNA.
7. Отрезок BM – перпендикуляр к плоскости равнобедренного треугольника ABC,  $AB = BC = 5 \text{ см}$  и  $BK = 4 \text{ см}$ . BK – медиана треугольника ABC. Найдите расстояние от точки C до плоскости MBK
- 2 см; б) 3 см; в) 4 см; г) 5 см.
8.  $CC_1$  – перпендикуляр к плоскости квадрата ABCD, диагонали которого пересекаются в точке O. Плоскости  $C_1OC$  перпендикулярна прямая
- CD; б) BC; в) OD; г) AD.

### Тема 11. «Угол между плоскостями» Практическая работа

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У5 У6 У7 У8 У9 З1 З2 З3 З4 З5 ОК.01 ОК.03 ОК.04 ОК.07
----------------------------------	--

#### Вариант 1.

- Плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  пересекаются по прямой с. Точка, лежащая в плоскости  $\alpha$ , удалена от плоскости  $\beta$  на  $2 \text{ см}$ , а от прямой с – на  $4 \text{ см}$ . Угол между  $\alpha$  и  $\beta$  равен
  - $30^\circ$ ; б)  $45^\circ$ ; в)  $60^\circ$ ; г)  $135^\circ$ .
- Прямая DA перпендикулярна сторонам AB и AC треугольника ABC и не лежит в его плоскости. Перпендикулярными являются плоскости
  - DAC и ABC; б) DAB и DBC; в) DAC и DBC; г) DBC и ABC.
- Равнобедренные треугольники ABC и ADC имеют общее основание AC, причем  $BD \perp AC$ . BM – медиана треугольника ABC. Линейным углом для двугранного угла DACB является угол
  - DAB; б) DCB; в) DMC; г) DAC.
- Пирамида DABC правильная. O – центр основания ABC, OK – радиус окружности вписанной в основание. Линейным для двугранного угла при основании является угол
  - DAO; б) DCO; в) DAC; г) DKO.
- Через вершину A параллелограмм ABCD проведен к его плоскости перпендикуляр AM. Линейным углом между плоскостями MAD и MAB является угол
  - MDA; б) DAB; в) MBA; г) MAD.
- ABCDA<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>D<sub>1</sub> прямоугольный параллелепипед в основании которого лежит квадрат ABCD. Боковая грань AA<sub>1</sub>B<sub>1</sub>B и диагональное сечение BB<sub>1</sub>D<sub>1</sub>D образуют угол равный
  - $30^\circ$ ; б)  $45^\circ$ ; в)  $60^\circ$ ; г)  $135^\circ$ .
- В треугольнике ABC  $\angle C = 90^\circ$ , MO // BC. DO – перпендикуляр к плоскости ABC. Линейным углом между плоскостями ABC и DAC является угол
  - DAO; б) DMO; в) DCO; г) DAC.
- Катет AC прямоугольного треугольника ABC у которого  $\angle C = 90^\circ$  лежит в плоскости  $\alpha$ .  $BD \perp \alpha$ . Линейным углом двугранного, образованного плоскостью  $\alpha$  и плоскостью ABC, является угол

а) АСД; б) АСВ; в) АВД; г) АВС.

9.  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ - куб. Тангенс угла образованного основанием АВСД и плоскостью  $AB_1C$  равен

а)  $\sqrt{2}$ ; б)  $\frac{1}{\sqrt{2}}$ ; в)  $\sqrt{3}$ ; г)  $\frac{1}{\sqrt{3}}$ .

10. ДАВС – треугольная пирамида,  $AE \perp DC$  и  $BE \perp DC$ . Линейным углом для двугранного ВДСА является угол

а) АДВ; б) АСВ; в) ЕАВ; г) АЕС.

11. МАВС – пирамида,  $MA \perp ABC$ . Основание АВС – равнобедренный треугольник,  $AC=AB$ . АК – медиана этого треугольника.

Линейным углом для двугранного ВДСА является угол а) МКА; б) КМА; в)

МВА; г) МСА

### Вариант 2

1. Плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  пересекаются по прямой с. Точка, лежащая в плоскости  $\beta$ , удалена от плоскости  $\alpha$  на 3 см, а от прямой с – на 6 см. Угол между  $\alpha$  и  $\beta$  равен а)  $30^\circ$ ; б)  $45^\circ$ ; в)  $60^\circ$ ; г)  $150^\circ$ .

2. Прямая МВ перпендикулярна сторонам АВ и ВС треугольника АВС и не лежит в его плоскости. Перпендикулярными являются плоскости а) МАС и АВС; б) МАВ и АВС; в) МАС и МВС; г) МВС и МАС.

3. Равнобедренные треугольники АВС и АВД имеют общее основание АВ, причем  $CD \perp ABC$ . СК – медиана треугольника АВС. Линейным углом для двугранного угла САВД является угол

а) ДАВ; б) ДВС; в) ДАС; г) СКД.

4. Пирамида КАВС правильная. О – центр основания АВС, ОН – радиус окружности вписанной в основание. Линейным для двугранного угла при основании является угол а) КНО; б) КАО; в) КСО; г) НКО.

5. Через вершину В треугольника АВС проведён к его плоскости перпендикуляр ВК. Линейным углом между плоскостями СКВ и АКВ является угол а) КСА; б) КАС; в) СВА; г) ВСА.

6.  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ - куб. Боковая грань  $AA_1B_1B$  и диагональное сечение  $BB_1D_1D$  образуют угол равный а)  $30^\circ$ ; б)  $45^\circ$ ; в)  $60^\circ$ ; г)  $135^\circ$ .

7. АВСД – прямоугольная трапеция у которой  $\angle ABC = 90^\circ$ . ДК – перпендикуляр к плоскости трапеции. Линейным углом между плоскостью трапеции АВСД и плоскостью КАВ является угол а) КАВ; б) КВД; в) КАД; г) АКД.

8. Катет АВ прямоугольного треугольника АВС у которого  $\angle A = 90^\circ$

лежит в плоскости  $\alpha$ .  $CH \perp \alpha$ . Линейным углом двугранного, образованного плоскостью  $\alpha$  и плоскостью АВС, является угол

а) САН; б) СВН; в) САВ; г) СВА.

9.  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ - куб. Тангенс угла образованного основанием АВСД и плоскостью  $BC_1D$  равен

а)  $\sqrt{2}$ ; б)  $\frac{1}{\sqrt{2}}$ ; в)  $\sqrt{3}$ ; г)  $\frac{1}{\sqrt{3}}$ .

10. МАВС – треугольная пирамида,  $BK \perp MA$  и  $CK \perp MA$ . Линейным углом для двугранного САМВ является угол

а) САВ; б) СКМ; в) ВКА; г) СКВ.

11. КАВС – пирамида,  $KC \perp ABC$ . Основание ABC – равнобедренный треугольник,  $AC = BC$ . CM – медиана этого треугольника. Линейным углом для двугранного КАВС является угол

а) КАС; б) КМС; в) МКС; г) КВС.

## Тема 12. «Комбинаторика»

### Практическая работа

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У5 У6 У7 У8 У9 З1 З2 З3 З4 З5 ОК.02 ОК.03 ОК.05
----------------------------------	--

#### Вариант 1.

1. Сколькими способами можно составить расписание одного учебного дня из 5 различных уроков?

1) 30 2) 100 3) 20 4) 5

2. В классе 32 учащихся. Сколькими способами можно сформировать команду из 4 человек для участия в математической олимпиаде?

1) 128 2) 35960 3) 36 4) 46788

3. Сколько существует различных двузначных чисел, в записи которых можно использовать цифры 1, 2, 3, 4, 5, 6, если цифры в числе должны быть различными?

1) 10 2) 60 3) 20 4) 30

4. Вычислить:  $6! - 5!$

1) 600 2) 300 3) 1 4) 1000

#### Вариант 2.

1. Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5?

1) 100 2) 30 3) 5 4) 120

2. Имеются помидоры, огурцы, лук. Сколько различных салатов можно приготовить, если в каждый салат должно входить 2 различных вида овощей?

1) 3 2) 6 3) 2 4) 1

3. Сколькими способами из 9 учебных предметов можно составить расписание учебного дня из 6 различных уроков.

1) 10000 2) 60480 3) 56 4) 39450

4. Вычислите:  $\frac{8!}{6!}$

1) 2 2) 56 3) 30 4) 3

#### Решение задач

- Из корзины, в которой находятся 4 белых и 7 черных шаров, вынимают один шар. Найти вероятность того, что шар окажется черным.
- Определить вероятность появления «герба» при бросании монеты.
- В корзине 20 шаров: 5 синих, 4 красных, остальные черные. Выбирают наудачу один шар. Определить, с какой вероятностью он будет цветным.
- В одной корзине находятся 4 белых и 8 черных шаров, в другой – 3 белых и 9 черных. Из каждой корзины вынули по шару. Найти вероятность того, что оба шара окажутся белыми.
- Бросают две монеты. Определить, с какой вероятностью появится «герб» на обеих монетах.
- Из корзины, в которой находятся 7 белых и 3 черных шара, вынимают один шар. Найти вероятность того, что шар окажется белым.

**Тема 13 «Производная, Физический Смысл».****Письменная работа**

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У5 У6 У7 У8 У9 З1 З2 З3 З4 З5 ОК.01 ОК.03 ОК.04 ОК.06 ОК.07
----------------------------------	--

**Вариант 1**

1. Найти производную функции  $y = \sin^6(4x^3 - 2)$ .
2. Найти производную третьего порядка функции  $y = 3x^4 + \cos 5x$ .
3. Написать уравнение касательной к графику функции  $f(x) = \frac{3}{x}$  в точке с абсциссой  $x_0 = -1$ ,  $x_0 = 1$ .
4. Материальная точка движется по закону  $x(t) = -\frac{1}{3}t^3 + 2t^2 + 5t$ . Найти скорость и ускорение в момент времени  $t=5$  с. (Перемещение измеряется в метрах.)

**Вариант 2**

1. Найти производную функции  $y = \cos^4(6x^2 + 9)$ .
2. Найти производную третьего порядка функции  $y = 2x^5 - \sin 3x$ .
3. Написать уравнение касательной к графику функции  $f(x) = 2x - x^2$  в точке с абсциссой  $x_0 = 0$ ,  $x_0 = 2$ .
4. Материальная точка движется по закону  $x(t) = t^3 - 4t^2$ . Найти скорость и ускорение в момент времени  $t=5$  с. (Перемещение измеряется в метрах.)

**Вариант 3**

1. Найти производную функции  $y = tg^5(3x^4 - 13)$ .
2. Найти производную третьего порядка функции  $y = 4x^3 - e^{5x}$ .
3. Написать уравнение касательной к графику функции  $f(x) = x^2 + 1$  в точке с абсциссой  $x_0 = 0$ ,  $x_0 = 1$ .
4. Материальная точка движется по закону  $x(t) = \frac{1}{4}t^4 + t^2$ . Найти скорость и ускорение в момент времени  $t=5$  с. (Перемещение измеряется в метрах.)

**Вариант 4**

1. Найти производную функции  $y = ctg^4(5x^3 + 6)$ .
2. Найти производную третьего порядка функции  $y = 5x^4 - \cos 4x$ .
3. Написать уравнение касательной к графику функции  $f(x) = x^3 - 1$  в точке с абсциссой  $x_0 = -1$ ,  $x_0 = 2$ .
4. Материальная точка движется по закону  $x(t) = t^4 - 2t$ . Найти скорость и ускорение в момент времени  $t=5$  с. (Перемещение измеряется в метрах.)

**Вариант 5**

1. Найти производную функции  $y = \arcsin^3 7x^2$ .
2. Найти производную третьего порядка функции  $y = 4x^4 + \sin 2x$ .
3. Написать уравнение касательной к графику функции  $f(x) = tg x$  в точке с абсциссой  $x_0 = \frac{\pi}{4}$ ,  $x_0 = \frac{\pi}{3}$ .
4. Материальная точка движется по закону  $x(t) = 2t^3 - 8$ . Найти скорость и ускорение в момент времени  $t=5$  с. (Перемещение измеряется в метрах.)

**Вариант 6**

1. Найти производную функции  $y = \arctg^6 5x^4$ .
2. Найти производную третьего порядка функции  $y = 6x^5 + e^{4x}$ .
3. Написать уравнение касательной к графику функции  $f(x) = 1 + \cos x$  в точке с абсциссой  $x_0 = 0$ ,  $x_0 = \frac{\pi}{2}$ .
4. Материальная точка движется по закону  $x(t) = t^4 + 2t$ . Найти скорость и ускорение в момент времени  $t=5$  с. (Перемещение измеряется в метрах.)

#### Решение задач

1. Найдите производную функций:

1)  $f(x) = \operatorname{ctg} x + 2x^3 - 2^x$ , 2)  $f(x) = x^2 \sin x$ , 3)  $f(x) = \frac{\ln x}{\cos x}$ ,

4)  $f(x) = (3x^2 - 2\operatorname{tg} x)^5$ , 5)  $f(x) = \frac{5}{x^3} - 3x + \frac{3}{x} - 10$ .

6)  $f(x) = \frac{\sin x}{x}$

7)  $f(x) = 3\sin 2x - 2\cos 3x$

Дополнительное задание.

2. Точка движется по закону  $S = 3t^3 - 12t + 5$ . Найдите скорость движения при  $t = 2$  с.

3. Определите угловой коэффициент касательной, проведенной к кривой  $y = 3\cos x + \sin x$  в точке  $x_0 = \pi$ .

### Тема 14. «Определенный интеграл. Вычисление определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла».

#### Письменная работа

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У5 У6 У7 У8 У9 З1 З2 З3 З4 З5 ОК.01 ОК.03 ОК.04 ОК.06 ОК.07
----------------------------------	--

#### Вариант 1

1. Вычислить определенный интеграл:  $\int_0^2 (4x^2 + x - 3) dx$ .
2. Вычислить определенный интеграл методом подстановки:  $\int_2^3 (2x - 1)^3 dx$ .
3. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = -x^2 + 4$ ,  $y = 0$ ,  $x = -2$ ,  $x = 2$ .
4. Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями:  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$ ,  $x = 4$ .
5. Скорость движения точки изменяется по закону  $v = 3t^2 + 2t + 1$  (м/с). Найти путь  $S$ , пройденный точкой за 10 с от начала движения.

#### Вариант 2

1. Вычислить определенный интеграл:  $\int_0^3 (2x^2 - x + 4) dx$ .

- Вычислить определенный интеграл методом подстановки:  $\int_0^1 (3x+1)^4 dx$ .
- Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = -x^2 + 1$ ,  $y = 0$ ,  $x = -1$ ,  $x = 1$ .
- Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями:  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $x = 1$ .
- Скорость движения точки изменяется по закону  $v = 9t^2 - 8t$  (м/с). Найти путь  $S$ , пройденный точкой за четвертую секунду.

**Тема 15 «Основы тригонометрии  
Письменная работа»**

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У5 У6 У7 У8 У9 З1 З2 З3 З4 З5 ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.04 ОК.05
----------------------------------	--

**Вариант 1**

- Переведите в радиана и в градусы: А)  $36^\circ, 72^\circ$  Б)  $\frac{\pi}{2}, \frac{5\pi}{36}$
- Вычислите: а)  $3 \sin \frac{\pi}{6} - \operatorname{tg} \frac{\pi}{4}$  б)  $\sin 75^\circ$ .
- Упростите выражение а)  $\cos 54^\circ \cdot \cos 9^\circ + \sin 54^\circ \cdot \sin 9^\circ$   
б)  $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha - 1$
- Доказать тождество  $-\operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{\cos 2\alpha}{\cos^2 \alpha}$
- Известно, что  $\sin \alpha = 0,8$  и  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ . Найти три других тригонометрических функции.

**Вариант 2**

- Переведите в радиана и в градусы А)  $120^\circ, 216^\circ$  Б)  $\frac{\pi}{3}, \frac{3\pi}{6}$   
Вычислите:  $\sin(315^\circ)$ ;  $\cos\left(\frac{5\pi}{3}\right)$ ;  $\operatorname{tg}(-240^\circ)$ ;  $\operatorname{ctg}\left(-\frac{40\pi}{3}\right)$ .
- Вычислите: а)  $2 \cos \frac{\pi}{3} + \sin \pi$  б)  $\cos 75^\circ$
- Упростите выражение а)  $\sin 12^\circ \cdot \cos 18^\circ + \cos 12^\circ \cdot \sin 18^\circ$   
б)  $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha + 1$
- Доказать тождество  $\operatorname{ctg}^2 \alpha - 1 = \frac{\cos 2\alpha}{\sin^2 \alpha}$
- Известно, что  $\cos \alpha = 0,6$  и  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ . Найти три других тригонометрических функции.

**ТЕМА 16 «Понятие функции. Свойства. Сложная и обратная функции».  
Письменная работа**

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У5 У6 У7 У8 У9 З1 З2 З3 З4 З5 ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.04 ОК.05
----------------------------------	--

1 вариант

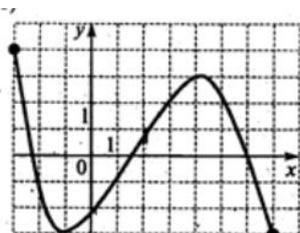
1. Найдите область определения функции

а)  $y = \sqrt{3 - x}$       б)  $y = \frac{2}{x^2 - 9}$

2. Определить четность функции  $f(x) = 2x + x^3$

3. Постройте график функции  $y = \frac{1}{x+2}$ . Найдите промежутки возрастания.

4. Исследуйте функцию по заданному графику



Вариант 2

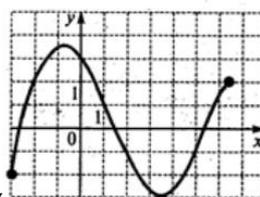
1. Найдите область определения функции

а)  $y = \sqrt{x + 2}$       б)  $y = \frac{2}{x^2 - 4}$

2. Определить четность функции  $f(x) = 3x^2 + 2x^4$

3. Постройте график функции  $y = \frac{1}{x-3}$ . Найдите промежутки убывания.

4. Исследуйте функцию по заданному графику



**Тема 17 «Уравнения и неравенства».**

**Решение задач**

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У5 У6 У7 У8 У9 З1 З2 З3 З4 З5 ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.04 ОК.05 ОК.06
----------------------------------	--

1. Решите уравнение
- а)  $2^{x^2 - 3x} = \frac{1}{4}$
- б)  $\sqrt{x + 5} = x - 7$
- в)  $\log_3(x + 2) = 2$

2 Решите неравенство  $\frac{x-3}{x+6} \geq 0$

3 Решите систему уравнений

$$\begin{cases} -2x + y = -2 \\ 3x - 2y = 0 \end{cases}$$

**Тема 18 «Многогранники».**  
**Письменная работа**

Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У5 У6 У7 У8 У9 З1 З2 З3 З4 З5 ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.04 ОК.05 ОК.06 ОК.07
----------------------------------	--

**1 вариант**

1. Тело, поверхность которого состоит из конечного числа плоских многоугольников, называется многоугольником 2) многогранником 3) телом вращения
2. Призма, у которой боковые ребра перпендикулярны основаниям, называется 1) правильной 2) наклонной 3) прямой
3. Пирамида, у которой в основании лежит правильный многоугольник называется 1) правильной 2) наклонной 3) кубом
4. Квадрат длины диагонали прямоугольного параллелепипеда равен 1)  $d = a + b + c$  2)  $d^2 = a^2 + b^2 + c^2$  3)  $d = a^2 + b^2 + c^2$
5. Найдите диагональ прямоугольного параллелепипеда, если три его ребра имеют длины 4, 6 и 8 см.
6. Сторона куба равна 2 см. Найдите площадь поверхности куба.

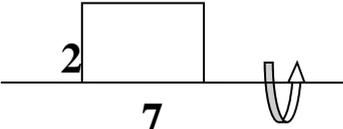
**2 вариант**

1. Куб – это ...., у которого все ребра равны. 1) прямой параллелепипед 2) прямоугольный параллелепипед 3) параллелепипед
2. У прямой призмы боковые грани являются 1) параллелограммами 2) квадратами 3) прямоугольниками
3. ABCDA<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>D<sub>1</sub>- куб. У куба 4 грани, 12 ребер, 8 вершин 6 граней, 12 ребер, 8 вершин 6 граней, 8 ребер, 4 вершины
4. Квадрат длины диагонали прямоугольного параллелепипеда равен 1)  $d = a + b + c$  2)  $d^2 = a^2 + b^2 + c^2$  3)  $d = a^2 + b^2 + c^2$
5. Найдите диагональ прямоугольного параллелепипеда, если три его ребра имеют длины 5, 7 и 9 см.
6. Сторона куба равна 5 см. Найдите площадь поверхности куба.

**Тема 19 «Тела и поверхности вращения».**  
**Письменная работа**

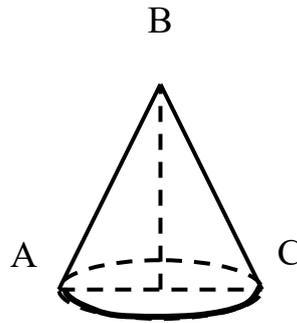
Проверяемые результаты обучения:	У1 У2 У3 У4 У5 У6 У7 У8 У9 З1 З2 З3 З4 З5 ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.04 ОК.05 ОК.06 ОК.07
----------------------------------	--

**1 вариант**

1. Найдите  $S_{\text{нов}}$   


2. Дано: конус

$\angle ABC = 60^\circ$ ,  $l = 12 \text{ см}$  Найти:  $S_{\text{бок}}$



3. Дано уравнение сферы:

$$(x-2)^2 + y^2 + (z+2)^2 = 16$$

Найти координаты центра сферы, радиус и площадь поверхности.

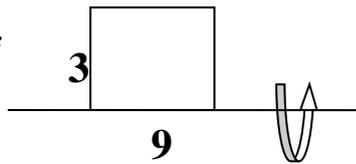
4. Дано: шар  $OO_1 = 12 \text{ см}$ ,  $r = 5 \text{ см}$  Найти:  $R_{\text{шара}}$

5. Диагональ осевого сечения цилиндра равна  $8\sqrt{2} \text{ см}$  и образует с плоскостью основания цилиндра угол  $45^\circ$ . Найти площадь полной поверхности цилиндра.

6. Высота конуса равна  $2\sqrt{3} \text{ см}$ . Найдите площадь осевого сечения конуса, если оно является правильным треугольником.

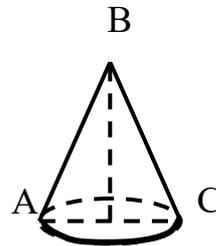
**2 вариант**

1. Найти  $S_{\text{пов}}$



2. Дано: конус

$\angle ABC = 90^\circ$ ,  $l = 6 \text{ см}$  Найти:  $S_{\text{бок}}$



3. Дано уравнение сферы:

$$(x-2)^2 + y^2 + (z+2)^2 = 16$$

Найти координаты центра сферы, радиус и площадь поверхности.

4. Дано: шар  $OO_1 = 12 \text{ см}$ ,  $r = 9 \text{ см}$  Найти:  $R_{\text{шара}}$

5. Диагональ осевого сечения цилиндра равна  $8 \text{ см}$  и образует с плоскостью основания цилиндра угол  $60^\circ$ . Найти площадь полной поверхности цилиндра.

6. Высота конуса равна  $3 \text{ см}$ . Найдите площадь осевого сечения конуса, если оно является правильным треугольником.

**Решение задач**

1. Найдите объем конуса с диаметром 8 см и высотой 3 см.

2. Объем цилиндра равен  $80\pi \text{ м}^3$ . Чему равна высота, если радиус основания равен 4 дм?



3. В цилиндрический сосуд налили  $2000 \text{ см}^3$  воды. Уровень воды при этом достигает высоты 12 см. В жидкость полностью погрузили деталь. При этом уровень жидкости в сосуде поднялся на 9 см. Чему равен объем детали? Ответ выразите в  $\text{см}^3$ .

4. Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 6 и 8, боковое ребро равно 7. Найдите объем призмы.

## 2.2. Задания для оценки освоения дисциплины

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена по дисциплине

### Целые и рациональные числа.

1. Действительные числа. Комплексные числа.
2. Нахождение приближённых значений величин и погрешностей вычислений.
3. Корень  $n$ -ой степени.
4. Иррациональные уравнения.
5. Логарифм числа.
6. Правила действий с логарифмами.
7. Десятичные и натуральные логарифмы. Переход к новому основанию.
8. Показательные уравнения.
10. Логарифмические уравнения.
11. Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии. Следствия из аксиом стереометрии.
12. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
13. Параллельность прямой и плоскости.
14. Параллельность плоскостей. 15. Свойства параллельных плоскостей.
16. Перпендикулярность прямой и плоскости.
17. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. 18. Теорема о трёх перпендикулярах.
19. Двугранный угол.
20. Угол между плоскостями. Перпендикулярность плоскостей. 21. Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур. 22. Основные понятия комбинаторики.
23. Свойства сочетаний.
24. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля.
25. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число.
26. Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по направлениям.
27. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора.
28. Простейшие задачи в координатах
29. Скалярное произведение векторов. Угол между векторами. 30. Уравнение окружности, сферы, плоскости.

### Критерии оценки:

- правильность, полнота и аргументированность ответов.

Оценка «отлично» - если обучающийся правильно, полно и аргументировано ответил на два теоретических вопроса.

Оценка «хорошо» - если обучающийся правильно и аргументировано ответил на два теоретических вопроса, допустив 1-2 ошибки.

Оценка «удовлетворительно» - если обучающийся правильно и полно ответил на два теоретических вопроса, допустив больше 2 ошибок.

Оценка «неудовлетворительно» - если обучающийся ответил менее половины задания и не аргументировал свои ответы.

**Условия выполнения заданий**

Количество вариантов задания для студента – 2 теоретических вопроса.

Выполненное задание представляется и оценивается преподавателем:

устно в виде ответа на теоретические вопросы.

Оборудование: рабочие места обучающихся.

Критерии оценки выполнения задания

Проверяемые результаты обучения	Показатели оценки результата	Оценка(да\нет)
<p><b>Уметь</b> У.1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы;</li> <li>– находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная);</li> <li>– сравнивать числовые выражения</li> </ul>	<p>Применяет устные и письменные приемы при вычислении арифметических действий Применяет определения абсолютной и относительной погрешности при вычислении и равнении числовых выражений</p>	
<p>У.2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства;</li> <li>– пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;</li> <li>– выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций</li> </ul>	<p>Применяет определения и свойства степени, логарифма, тригонометрических формул для вычисления и преобразования числовых, логарифмических, тригонометрических выражений</p>	
<p>У.3.</p>	<p>Применяет методы вычисления для</p>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>– вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;</li> <li>– определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;</li> <li>– строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;</li> <li>– использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин</li> </ul>	<p>нахождения значений функций</p> <p>Применяет схему исследования функций для определения свойств функций</p> <p>Применяет методику построения и исследования графиков функций</p> <p>Применяет определения степенной, логарифмической, показательной функций для описания и анализа зависимостей величин</p>	
<p>У.4.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– находить производные элементарных функций;</li> <li>– использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;</li> <li>– применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера нахождение наибольшего и наименьшего значения</li> </ul>	<p>Применяет определение производной, формулы дифференцирования для нахождения производных.</p> <p>Применяет схему исследования функций с помощью производной.</p> <p>Применяет алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значения при решении задач.</p>	
<p>У.5.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла</li> </ul>	<p>Применяет формулу Ньютона-Лейбница для вычисления площадей фигур ограниченных линиями.</p> <p>Применяет формулу для вычисления объемов тел.</p>	
<p>У.6.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;</li> <li>– использовать графический</li> </ul>	<p>Применяет формулы дискриминанта, корней квадратного уравнения для решения уравнений.</p> <p>Применяет свойства корня, логарифма, тригонометрические формулы для решения уравнений и неравенств.</p> <p>Применяет графический метод решения уравнений.</p>	

<p>метод решения уравнений и неравенств;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изображать на координатной плоскости решения уравнений,</li> <li>– неравенств и систем с двумя неизвестными;</li> <li>– составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задача</li> </ul>	<p>Применяет методику составления уравнений при решении задач.</p>	
<p>У.7.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;</li> <li>– вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов.</li> </ul>	<p>Применяет комбинаторные методы при решении задач. Применяет формулы сочетания, размещения, перестановки при решении задач.</p>	
<p>У.8.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;</li> <li>– описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;</li> <li>– анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве</li> </ul>	<p>Применяет аксиомы, теоремы стереометрии при описании взаимного расположения прямых и плоскостей; Соотносит трехмерные объекты с их описаниями</p>	
<p>У.9.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;</li> <li>– строить простейшие</li> </ul>	<p>Применяет определения многогранников, тел вращения и их свойства для выполнения чертежей, построения сечений; Применяет формулы объемов, площадей поверхностей при решении</p>	

сечения куба, призмы, пирамиды; – решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); – использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы; – проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач	задач; Использует планиметрические факты при решении стереометрических задач	
--	---	--

### 3.Сводная таблица оценки освоения знаний и умений

Результаты освоения	Текущий контроль				Промежуточная аттестация по УД		
	Тестирование Текст с открытым ответом	Решение ситуационных задач	Защита ЛПЗ	Проверочные работы	Ход выполнения задания	Подготовленный продукт Осуществленный процесс	Устное обоснование результатов работы
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Уметь</b>							
У1. выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения	+		+	+	+		

У2. находить значения корня, степени, логарифма на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах; выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов	+		+	+	+		+
У3. решать иррациональные, показательные, логарифмические, уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным;	+		+	+	+		+
У4. решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;	+	+	+	+	+		+
У5. описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении	+	+	+	+		+	+

<b>Знать</b>							
31. значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике;		+	+	+	+		+
32. широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;		+	+	+	+		+
33. значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки;		+	+	+	+		+
34. историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;		+	+	+		+	+
35. универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности.	+	+		+		+	+

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональн ой деятельности применительно к различным контекстам	+	+	+	+	+	+	+
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационны е технологии для выполнения задач профессиональн ой деятельности	+	+	+	+	+	+	+
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональн ое и личностное развитие, предпринимател ьскую деятельность в профессиональн ой сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	+	+	+	+	+	+	+
ОК 04. Эффективно взаимодействов ать и работать в коллективе и команде	+	+	+	+	+	+	+

<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	+	+	+	+	+	+	+
<p>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	+	+	+	+	+	+	+
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого</p>	+	+	+	+	+	+	+

производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях							
---	--	--	--	--	--	--	--