



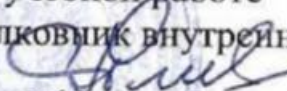
МЧС РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Уральский институт Государственной противопожарной службы
Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны,
чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»

Кафедра общеобразовательных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника института
по учебной работе
полковник внутренней службы
 А. В. Пешков
« 21 » 07 2023 г.

Рабочая (учебная) программа учебной дисциплины

МАТЕМАТИКА

Специальность 20.02.04 Пожарная безопасность
Квалификация «Специалист по пожарной безопасности»
(программа подготовки специалистов среднего звена)
Год начала реализации ОПОП: 2023

Екатеринбург
2023

Составители:
Доцент кафедры

общеобразовательных дисциплин к.п.н.



Т.Б. Ванеева

Рассмотрено на заседании кафедры общеобразовательных дисциплин
«06» июля 2023 г., протокол № 11

Рассмотрено на заседании методического совета института
«20» июля 2023 г., протокол № 6

Код ОПОП	Направление подготовки / специальность	Квалификация базовой подготовки	Индекс дисциплины по рабочему учебному плану
20.02.04	Пожарная безопасность	Специалист по пожарной безопасности	ПД (профильные дисциплины): ПД.01

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ (УЧЕБНОЙ) ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»

1.1 Область применения программы

Учебная дисциплина «Математика» является профильной дисциплиной общеобразовательного цикла основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования по специальности 20.02.04 Пожарная безопасность и составлена в соответствии ФГОС среднего общего образования и ФГОС среднего профессионального образования по соответствующей специальности.

В рамках программы среднего общего образования в пределах освоения ППССЗ по специальности 20.02.04 Пожарная безопасность на базе основного общего образования, учебная дисциплина «Математика» изучается в общеобразовательном цикле учебного плана ППССЗ на базе основного общего образования с получением среднего общего образования в пределах освоения среднего профессионального образования.

В учебном плане ППССЗ учебная дисциплина «Математика» входит в состав профильных дисциплин общеобразовательной подготовки, формируемых из обязательных предметных областей ФГОС среднего общего образования для специальностей среднего профессионального образования укрупненной группы ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО.

1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Укрупненная группа специальностей	Специальность	Индекс дисциплины по рабочему учебному плану
20.00.00 Техносферная безопасность и природообустройство	20.02.04 Пожарная безопасность	ПД.01

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Математика» являются:

- формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;
- развитие логического мышления, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, а также последующего обучения в высшей школе;
- формирование языка описания объектов окружающего мира;
- развитие пространственного воображения и интуиции, математической культуры;
- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
- воспитание средствами математики культуры личности, понимания значимости математики для научно-технического прогресса, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей.

Для достижения указанных целей предусматривается решение следующих задач:

- освоение системы базовых знаний математики;
- развитие у обучающихся умения строить математические модели типовых задач в процессе их решения;
- развитие способностей организовывать свою работу и работать самостоятельно;
- развитие способности к познавательной деятельности: к абстрагированию, анализу и синтезу, критическому мышлению, обобщению, принятию нестандартных решений, разрешению проблемных ситуаций, резюмированию и аргументированному отстаиванию своих решений;
- формирование сознания необходимости, потребности и способности учиться, воспитание чувства ответственности за результаты своего труда.

Освоение содержания учебной дисциплины «Математика» обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

- **личностных, включающих:**
 - 1) осознание обучающимися российской гражданской идентичности;
 - 2) готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;
 - 3) наличие мотивации к обучению и личностному развитию;
 - 4) целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации,

исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы;

– **метапредметных**, включающих:

1) освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные);

2) способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории;

3) овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;

– **предметных**, включающих:

1) владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

2) умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;

3) умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;

4) умение 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;

5) умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;

6) умение 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;

7) умение 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;

8) умение 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 формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

9) умение 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;

10) умение 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; умение распознавать правильные многогранники;

11) умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;

12) умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;

13) умение 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;

14) умение 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.

1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины

№ п/п	Виды работ	Количество часов по учебному плану
1	Максимальная учебная нагрузка	340
2	Обязательная нагрузка обучающихся	322
3	Самостоятельная нагрузка обучающихся	0
4	Контроль	18

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной нагрузки

Вид учебной работы	Объем часов/в т.ч. в интерактивной форме
Максимальная учебная нагрузка	340 / 202
Обязательная учебная нагрузка	322
в том числе:	
- лекции, уроки	2
- практические занятия	296
- практические занятия (контрольная работа)	24
- лабораторные занятия	0
самостоятельная учебная нагрузка обучающегося	12
Промежуточная аттестация <i>экзамен</i> (за счет часов, выделяемых ФГОС)	6

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

№ п/п	Наименование	Учебная нагрузка, ч			
		М ак	Кол-во часов	Формы контроля	С а м

	разделов и тем		Всего	Лекции, уроки	Лабораторные занятия	Практические занятия	Семинарские занятия	Экзамены	Зачеты	Дифференцированные	Контрольные работы	Другие	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 семестр													
1	Развитие понятия о числе	24	24	2		20					2		
	<i>в т.ч. часов в инт. форме</i>	14	14			14							
2	Корни, степени и логарифмы	40	40			38					2		
	<i>в т.ч. часов в инт. форме</i>	26	26			26							
3	Основы тригонометрии	42	42			40					2		
	<i>в т.ч. часов в инт. форме</i>	30	30			30							
4	Функции, их свойства и графики	34	34			32					2		
	<i>в т.ч. часов в инт. форме</i>	20	20			20							
	Итого по дисциплине за 1 семестр	140	140	2		130					8		
	<i>в т.ч. часов в инт. форме</i>	90	90			90							
2 семестр													
5	Комбинаторика	18	18			16					2		
	<i>в т.ч. часов в инт. форме</i>	10	10			10							
6	Элементы теории вероятностей и математической статистики	18	18			16					2		
	<i>в т.ч. часов в инт. форме</i>	10	10			10							
7	Начала математического анализа	30	30			28					2		
	<i>в т.ч. часов в инт. форме</i>	18	18			18							
8	Интеграл и его применение	20	20			18					2		
	<i>в т.ч. часов в инт. форме</i>	14	14			14							
9	Уравнения и неравенства	26	26			24					2		
	<i>в т.ч. часов в инт. форме</i>	16	16			16							
10	Прямые и плоскости в пространстве	24	24			22					2		
	<i>в т.ч. часов в инт. форме</i>	14	14			14							
11	Координаты и векторы	20	20			18					2		
	<i>в т.ч. часов в инт. форме</i>	14	14			14							
12	Многогранники и круглые тела	26	26			24					2		
	<i>в т.ч. часов в инт. форме</i>	16	16			16							
	Итого по дисциплине за 2 семестр	182	182			166					16		
	<i>в т.ч. часов в инт. форме</i>	112	112			112							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Консультация	2											
	Контроль (экзамен)	18											

	Итого по дисциплине	340	340	2		296		6			24		12
	<i>в т.ч. часов в инт. форме</i>	202	202			202							

Тема 1. Развитие понятия о числе

Целые числа, натуральные, рациональные числа, действительные числа. Свойства действительных чисел. Появление чисел. Действия над действительными числами. Приближение действительных чисел конечными десятичными дробями. Погрешности приближений и вычислений. Процент. Вычисления с помощью микрокалькуляторов. Вычисление значений выражений

Тема 2. Корни, степени и логарифмы

Корни и степени. Корни натуральной степени из числа и их свойства. Вычисление и сравнение корней. Выполнение расчетов с радикалами. Преобразование иррациональных выражений. Решение уравнений. Степени с рациональными показателями, их свойства. Степени с действительными показателями, их свойства.

Нахождение значений степеней с рациональными показателями. Сравнение степеней. Преобразования выражений, содержащих степени. Решение показательных уравнений.

Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию.

Нахождение значений логарифма по произвольному основанию. Переход от одного основания к другому. Вычисление и сравнение логарифмов. Логарифмирование и потенцирование выражений.

Решение логарифмических уравнений.

Тема 3. Основы тригонометрии

Радианная мера угла. Вращательное движение. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.

Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы удвоения Формулы половинного угла.

Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.

Обратные тригонометрические функции. Арксинус, арккосинус, арктангенс.

Радианный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой.

Основные тригонометрические тождества, формулы сложения, удвоения, преобразование суммы тригонометрических функций в произведение, преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. Простейшие тригонометрические уравнения. Простейшие тригонометрические неравенства.

Тема 4. Функции, их свойства и графики

Функции. Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами.

Свойства функции. Монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Арифметические операции над функциями. Сложная функция (композиция).

Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Показательная, логарифмическая, степенная функции, их свойства и графики. Построение показательных логарифмических и степенных графиков функций.

Тема 5. Комбинаторика

Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний. Решение задач на перебор вариантов.

Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

Тема 6. Элементы теории вероятностей и математической статистики

Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел. Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), выборка, среднее арифметическое, медиана. Понятие о задачах математической статистики.

Решение практических задач с применением вероятностных методов.

Классическое определение вероятности, свойства вероятностей, теорема о сумме вероятностей. Вычисление вероятностей. Прикладные задачи. Представление числовых данных. Прикладные задачи.

Тема 7. Начала математического анализа

Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Непрерывность функции. Определение производной. Правила дифференцирования. Производная степенной функции. Производные элементарных функций. Геометрический смысл производной. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком.

Возрастание и убывание функций. Экстремумы функций. Наибольшее и наименьшее значения функции. Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.

Тема 8. Интеграл и его применение

Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление. Вычисление площадей

плоских фигур с помощью интегралов. Применение интегралов для решения физических задач.

Тема 9. Уравнения и неравенства

Уравнения и системы уравнений. Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические уравнения и системы.

Равносильность уравнений, неравенств, систем.

Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод).

Неравенства. Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические неравенства. Основные приемы их решения.

Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.

Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

Использование свойств и графиков функций для решения уравнений и неравенств.

Тема 10. Прямые и плоскости в пространстве

Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство.) Некоторые следствия из аксиом. Изображение точек, прямых и плоскостей на чертеже при различном их взаимном расположении в пространстве. Применение аксиом стереометрии и их следствий при решении стандартных задач логического характера. Параллельные прямые в пространстве. Пересекающиеся прямые. Параллельность 3-х прямых. Признак параллельности прямых. Параллельность прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Параллельные плоскости. Признак параллельности плоскостей. Свойства параллельных плоскостей. Тетраэдр. Параллелепипед. Куб. Построение сечений.

Перпендикулярные прямые в пространстве. Перпендикулярные прямые к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Теорема о 3-х перпендикулярах. Теорема, обратная теореме о 3-х перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла. Многогранные углы. Перпендикулярность плоскостей. Признак перпендикулярности 2-х плоскостей. Прямоугольный параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Изображение пространственных фигур.

Тема 11. Координаты и векторы

Векторы. Понятие вектора в пространстве. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов в пространстве. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число. Свойства действий над векторами. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам.

Координаты точки и координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Уравнение плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.

Тема 12. Многогранники и круглые тела

Понятие многогранника. Вершины, рёбра, грани многогранника. Призма. Площадь поверхности призмы. Пирамида. Правильная пирамида. Сечения пирамиды. Усечённая пирамида. Понятие о симметрии в пространстве. Представление о правильных многогранниках. Тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. Элементы симметрии правильных многогранников. Симметрия в кубе. Примеры симметрий в окружающем мире. Симметрия в параллелепипеде, в призме и в пирамиде. Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усечённый конус. Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы. Объем прямоугольного параллелепипеда. Объёмы прямой призмы и цилиндра. Объёмы наклонной призмы, пирамиды и конуса. Объем шара и площадь сферы. Объёмы шарового сегмента, шарового сектора.

Примерные темы рефератов

1. Предыстория математического анализа. Значение производной в различных областях науки.
2. Применение производной
3. Производная в экономике и биологии.
4. Производная и ее практическое применение
5. Путешествия по тригонометрической функции $y=\cos x$
6. Путешествие в мир фракталов
7. Развертка
8. Развитие тригонометрии как науки
9. Разработка логических игр.
10. Свойства тригонометрических функций: гармонические колебания
11. Сложные проценты в реальной жизни.
12. Способы построения графиков тригонометрических функций.
13. Тригонометрическая функция $y=\sin x$
14. Тригонометрия вокруг нас.
15. Формула для нахождения корней кубического уравнения.
Уравнения четвертой степени и методы их решения.
16. Формула сложных процентов и ее применение.
17. Функции в жизни человека

18. Функции и их графики
19. Функция $y = \cos x$ и окружающий нас мир.
20. Функционально-графический подход к решению задач.

Примерные темы индивидуальных проектов

1. Теория множеств
2. Автоподобные фигуры
3. Флексагон
4. Математические функции в жизни человека
5. В мире графов
6. Показательная функция в жизни человека
7. Математическое моделирование в спорте
8. Математические модели движения конечностей человека
9. Тригонометрия окружающего мира
10. Дифференциальные уравнения окружающих процессов
11. Сложные проценты и их применение
12. Геометрические формы в искусстве.
13. Интеграл и его применение в жизни человека.
14. Лист Мебиуса - удивительный объект исследования.
15. Математика в архитектуре. Платоновы тела. Симметрия и гармония окружающего мира.
16. Метод математической индукции и его применение.
17. Методы решения игровых задач.
18. Графический метод решения тригонометрических уравнений и неравенств.
19. Круги Эйлера в решении логических задач
20. Неевклидова геометрия: подтверждение на Земле и в Космосе

ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

«Математика» является фундаментальной общеобразовательной дисциплиной со сложившимся устойчивым содержанием и общими требованиями к подготовке обучающихся. Общие цели изучения математики традиционно реализуются в четырех направлениях:

- 1) общее представление об идеях и методах математики;
- 2) интеллектуальное развитие;
- 3) овладение необходимыми конкретными знаниями и умениями;
- 4) воспитательное воздействие.

Содержание обучения	Характеристика основных видов деятельности студентов (на уровне учебных действий)
Введение. Развитие понятия о числе. Корни, степени, логарифмы. Преобразование	Ознакомление с ролью математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Ознакомление с целями и задачами изучения дисциплины при освоении профессий СПО и специальностей СПО.

алгебраических выражений. Основные понятия.	АЛГЕБРА. Выполнение арифметических действий над числами, сочетая устные и письменные приемы. Нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной); сравнение числовых выражений. Нахождение ошибок в преобразованиях и вычислениях. Ознакомление с понятием корня n-й степени, свойствами радикалов и правилами сравнения корней. Формулирование определения корня и свойств корней. Вычисление и сравнение корней, выполнение прикидки значения корня. Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих радикалы. Выполнение расчетов по формулам, содержащим радикалы, осуществляя необходимые подстановки и преобразования. Определение равносильности выражений с радикалами. Решение иррациональных уравнений. Ознакомление с понятием степени с действительным показателем. Нахождение значений степени, используя при необходимости инструментальные средства. Записывание корня n-й степени в виде степени с дробным показателем и наоборот. Формулирование свойств степеней. Вычисление степеней с рациональным показателем, выполнение прикидки значения степени, сравнение степеней. Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих степени, применяя свойства. Решение показательных уравнений. Решение прикладных задач на сложные проценты. Выполнение преобразований выражений, применение формул, связанных со свойствами степеней и логарифмов. Определение области допустимых значений логарифмического выражения. Решение логарифмических уравнений.
Основные тригонометрические тождества, преобразования простейших тригонометрических выражений, простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Арксинус, арккосинус, арктангенс числа.	ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ. Изучение радианного метода измерения углов вращения и их связи с градусной мерой. Изображение углов вращения на окружности, соотнесение величины угла с его расположением. Формулирование определений тригонометрических функций для углов поворота и острых углов прямоугольного треугольника и объяснение их взаимосвязи. Применение основных тригонометрических тождеств для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них. Изучение основных формул тригонометрии: формулы сложения, удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму и применение при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощения его. Ознакомление со свойствами симметрии точек на единичной окружности и применение их для вывода формул приведения. Решение по формулам и тригонометрическому кругу простейших тригонометрических уравнений. Применение общих методов решения уравнений (приведение к линейному, квадратному, метод разложения на множители, замены

	переменной) при решении тригонометрических уравнений. Умение отмечать на круге решения простейших тригонометрических неравенств Ознакомление с понятием обратных тригонометрических функций. Изучение определений арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, формулирование их, изображение на единичной окружности, применение при решении уравнений.
Функции. Понятие о непрерывности функции. Графическая интерпретация. Свойства функции. Примеры зависимостей в реальных процессах и явлениях. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции. Обратные функции. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции.	ФУНКЦИИ, ИХ СВОЙСТВА И ГРАФИКИ. Ознакомление с понятием переменной, примерами зависимостей между переменными. Ознакомление с понятием графика, определение принадлежности точки графику функции. Определение по формуле простейшей зависимости, вида ее графика. Выражение по формуле одной переменной через другие. Ознакомление с определением функции, формулирование его. Нахождение области определения и области значений функции. Ознакомление с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин. Ознакомление с доказательными рассуждениями некоторых функциональных свойств линейной и квадратичной функций, проведение исследования линейной, кусочно-линейной, дробно-линейной и квадратичной функций, построение их графиков. Составление видов функций по данному условию, решение задач на экстремум. Выполнение преобразований графика функции. Изучение понятия обратной функции, определение вида и построение графика обратной функции, нахождение ее области определения и области значений. Применение свойств функций при исследовании уравнений и решении задач на экстремум. Ознакомление с понятием сложной функции. Вычисление значений функций по значению аргумента. Определение положения точки на графике по ее координатам и наоборот. Использование свойств функций для сравнения значений степеней и логарифмов. Построение графиков степенных и логарифмических функций.
Последовательности. Производная и ее применение. Первообразная и интеграл.	НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА. Ознакомление с понятием числовой последовательности, способами ее задания, вычислениями ее членов. Ознакомление с понятием предела последовательности. Ознакомление с вычислением суммы бесконечного числового ряда на примере вычисления суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Решение задач на применение формулы суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Ознакомление с понятием производной. Изучение и формулирование ее механического и геометрического смысла, изучение алгоритма вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной. Составление уравнения

	касательной в общем виде. Усвоение правил дифференцирования, таблицы производных элементарных функций, применение для дифференцирования функций, составления уравнения касательной. Изучение теорем о связи свойств функции и производной, формулировка их. Проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой. Установление связи свойств функции и производной по их графикам. Применение производной для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума. Ознакомление с понятием интеграла и первообразной. Изучение правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона-Лейбница. Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции. Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей.
Многогранники. Тела и поверхности. Измерения геометрии. Координаты и векторы.	ГЕОМЕТРИЯ. Формулировка и приведение доказательств признаков взаимного расположения прямых и плоскостей. Распознавание на чертежах и моделях различных случаев взаимного расположения прямых и плоскостей, аргументирование своих суждений. Формулирование определений, признаков и свойств параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов. Выполнение построения углов между прямыми, прямой и плоскостью, между плоскостями по описанию и распознавание их на моделях. Применение признаков и свойств расположения прямых и плоскостей при решении задач. Изображение на рисунках и конструирование на моделях перпендикуляров и наклонных к плоскости, прямых, параллельных плоскостей, углов между прямой и плоскостью и обоснование построения. Решение задач на вычисление геометрических величин. Описывание расстояния от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве. Изображение на чертежах и моделях расстояния и обоснование своих суждений. Определение и вычисление расстояний в пространстве. Применение формул и теорем планиметрии для решения задач. Ознакомление с понятием параллельного проектирования и его свойствами. Формулирование теоремы о площади ортогональной проекции многоугольника. Применение теории для обоснования построений и вычислений. Аргументирование своих суждений о взаимном расположении пространственных фигур. Описание и характеристика различных видов многогранников, перечисление их элементов и свойств. Изображение многогранников и выполнение построения на изображениях и моделях многогранников. Вычисление линейных элементов и углов в пространственных

	конфигурациях, аргументирование своих суждений. Характеристика и изображение сечения, развертки многогранников, вычисление площадей поверхностей. Построение простейших сечений куба, призмы, пирамиды. Применение фактов и сведений из планиметрии. Ознакомление с видами симметрии в пространстве, формулирование определений и свойств. Характеристика симметрии тел вращения и многогранников. Применение свойств симметрии при решении задач. Использование приобретенных знаний для исследования и моделирования несложных задач. Изображение основных многогранников и выполнение рисунков по условиям задач. Ознакомление с видами тел вращения, формулирование их превращения делений и свойств. Формулирование теорем о сечении шара плоскостью и плоскости, касательной к сфере. Характеристика и изображение тел вращения, их развертки, сечения. Решение задач на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей. Проведение доказательных рассуждений при решении задач. Применение свойств симметрии при решении задач на тела вращения, комбинацию тел. Изображение основных круглых тел и выполнение рисунка по условию задачи. Ознакомление с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами. Решение задач на вычисление площадей плоских фигур с применением соответствующих формул и фактов из планиметрии. Изучение теорем о вычислении объемов пространственных тел, решение задач на применение формул вычисления объемов. Изучение формул для вычисления площадей поверхностей многогранников и тел вращения. Ознакомление с методом вычисления площади поверхности сферы. Решение задач на вычисление площадей поверхности пространственных тел. Ознакомление с понятием вектора. Изучение декартовой системы координат в пространстве, построение по заданным координатам точек и плоскостей, нахождение координат точек. Нахождение уравнений окружности, сферы, плоскости. Вычисление расстояний между точками. Изучение свойств векторных величин, правил разложения векторов в трехмерном пространстве, правил нахождения координат вектора в пространстве, правил действий с векторами, заданными координатами. Применение теории при решении задач на действия с векторами. Изучение скалярного произведения векторов, векторного уравнения прямой и плоскости. Применение теории при решении задач на действия с векторами, координатный метод, применение векторов для вычисления величин углов и расстояний. Ознакомление с доказательствами теорем стереометрии о взаимном расположении прямых и плоскостей с использованием векторов.
--	--

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Номер учебного помещения	Наименование	Количество рабочих мест	Оборудование
215,216,219	Учебный кабинет	30	Оснащенность: компьютер – 1; проектор – 1; аудиторный стол со стульями – 15; стол преподавателя – 1; доска классная – 1; стул – 2; экран – 1.

3.2. Информационное обеспечение обучения

3.2.1. Основная литература

1. Алимов, Ш. А. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций [Текст] : базовый и углубленный уровни / Ш. А. Алимов, Ю. К. Колягин, М. В. Ткачева и др. – 4-е изд. – М. : Просвещение, 2017. – 463 с.

2. Атанасян, Л. С. Геометрия 10-11 классы [Текст] : учебник для общеобразовательных организаций : базовый и углубленный уровни / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. – 4-е изд. – М. : Просвещение, 2017. – 255 с.

3.2.2. Дополнительная литература

3. Богомолов, Н. В. Алгебра и начала анализа [Текст] : учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. – М. : Юрайт, 2017. – 200 с.

4. Ванеева, Т. Б. Математика [Электронный ресурс] : методические рекомендации по дисциплине. Специальность 20.02.05 Организация оперативного (экстренного) реагирования в чрезвычайных ситуациях / сост. Т. Б. Ванеева, С. А. Худякова, – Екатеринбург : ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России», 2021. – 29 с. – Режим доступа: <http://10.97.170.7>

5. Ванеева, Т. Б. Математика [Электронный ресурс] : методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся. Специальность 20.02.05 Организация оперативного (экстренного) реагирования в чрезвычайных ситуациях / сост. Т. Б. Ванеева, С. А. Худякова, – Екатеринбург : ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России», 2021. – 22 с. – Режим доступа: <http://10.97.170.7>

6. Ванеева, Т. Б. Математика [Электронный ресурс] : методические рекомендации по подготовке к экзамену. Специальность 20.02.05 Организация оперативного (экстренного) реагирования в чрезвычайных ситуациях / сост. Т.

Б. Ванеева, С. А. Худякова, – Екатеринбург : ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России», 2021. – 23 с. – Режим доступа: <http://10.97.170>.

3.2.3. Интернет-ресурсы

1. Российская электронная школа (<https://resh.edu.ru/>)
2. Открытый колледж (<https://college.ru/matematika/>)
3. Портал Math.ru (<http://www.math.ru/>)
4. Открытый банк заданий ЕГЭ ФИПИ (<https://fipi.ru/ege>)

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Виды оценочных средств

Оценочные средства
Входной контроль. Контрольная работа № 1: «Корни, степени и логарифмы». Контрольная работа № 2. «Основы тригонометрии». Контрольная работа № 3. «Функции, их свойства и графики». Контрольная работа № 4. «Комбинаторика». Контрольная работа № 5. «Элементы теории вероятностей и математической статистики». Контрольная работа № 6. «Начала математического анализа». Контрольная работа № 7. «Интеграл и его применения». Контрольная работа № 8. «Уравнения и неравенства». Контрольная работа № 9. «Прямые и плоскости в пространстве». Контрольная работа № 10. «Координаты и векторы». Контрольная работа № 11. «Многогранники и круглые тела». Экзамен – 2 семестр.

Примерное наполнение фондов оценочных средств для разных видов и форм контроля

Комплект оценочных средств для проведения входного контроля

Практические задачи для входного контроля

I. Числа и вычисления

1. Найдите значение выражения: $\left(\frac{19}{8} + \frac{11}{12}\right) \cdot \frac{5}{48}$.
2. Найдите значение выражения: $\frac{2,4}{2,9 - 1,4}$.
3. Найдите значение выражения: $0,6 \cdot (-10)^3 + 50$.

II. Анализ диаграмм, таблиц, графиков

4. В таблице представлены цены (в рублях) на некоторые товары в трёх магазинах:

Магазин	Орехи (за кг.)	Шоколад (за плитку)	Зефир (за кг.)
---------	----------------	---------------------	----------------

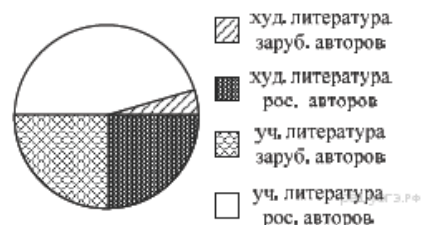
«Машенька»	600	45	144
«Лидия»	585	65	116
«Камея»	660	53	225

Лариса Кузьминична хочет купить 0,4 кг орехов, 5 плиток шоколада и 1,5 кг зефира. В каком магазине стоимость такой покупки будет наименьшей, если в «Камее» проходит акция: скидка 20% на орехи и зефир, а в «Машеньке» скидка 10% на все продукты?

В ответе укажите номер правильного варианта.

- 1) В «Машеньке»; 2) В «Лидии»; 3) В «Камее»;
4) Во всех магазинах стоимость покупки будет одинаковой.

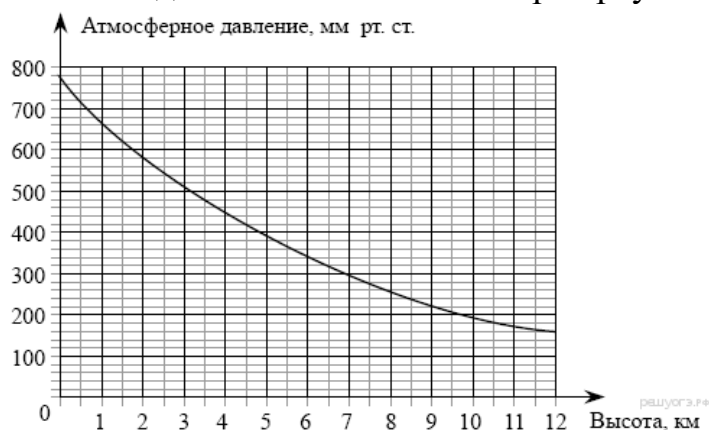
5. Фонд школьной библиотеки, состоящей из учебной и художественной литературы российских и зарубежных авторов, представлен в виде диаграммы. Сколько примерно книг учебной литературы в библиотеке, если всего в библиотечном фонде 800 книг?



В ответе укажите номер правильного варианта.

- 1) 400; 2) 570; 3) 300; 4) 600.

6. На графике изображена зависимость атмосферного давления (в миллиметрах ртутного столба) от высоты над уровнем моря (в километрах). На какой высоте (в км) летит воздушный шар, если барометр, находящийся в корзине шара, показывает давление 540 миллиметров ртутного столба?



III. Числа, вычисления и алгебраические выражения

7. Найдите значение выражения: $\frac{(2\sqrt{6})^2}{36}$.

8. Какое из следующих выражений равно: $25 \cdot 5^n$?

В ответе укажите номер правильного варианта.

- 1) 5^{n+2} ; 2) 5^{2n} ; 3) 125^n ; 4) 25^n .

IV. Уравнения, неравенства и их системы

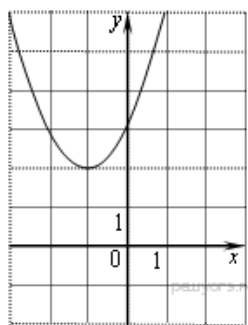
1. Найдите корни уравнения: $10 + 2(x + 1) = 1 - 5x$.
2. Найдите корни уравнения: $x^2 - 4x + 3 = 0$.
3. Найдите решение уравнения: $\frac{x+2}{x-3} = 0$.
4. Найдите решение неравенства: $20 - 3(x - 5) < 19 - 7x$.
5. Найдите решение неравенства: $x^2 - 4x + 3 \geq 0$.
6. Найдите решение неравенства: $\frac{x-4}{x+3} \leq 0$.
7. Найдите решение системы: $\begin{cases} x - y = 0; \\ 2x + y = 1. \end{cases}$

V. Простейшие текстовые задачи

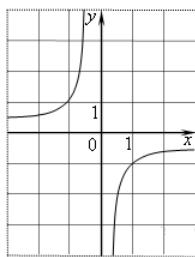
8. Из пункта A в пункт B , расположенный ниже по течению реки, отправился плот. Одновременно навстречу ему из пункта B вышел катер. Встретив плот, катер сразу повернул и поплыл назад. Какую часть пути от A до B пройдет плот к моменту возвращения катера в пункт B , если скорость катера в стоячей воде вчетверо больше скорости течения реки?
9. Смешав 60%-ый и 30%-ый растворы кислоты и добавив 5 кг чистой воды, получили 20%-ый раствор кислоты. Если бы вместо 5 кг воды добавили 5 кг 90%-го раствора той же кислоты, то получили бы 70%-ый раствор кислоты. Сколько килограммов 60%-го раствора использовали для получения смеси?
10. Два оператора, работая вместе, могут набрать текст газеты объявлений за 8 ч. Если первый оператор будет работать 3 ч, а второй 12 ч, то они выполнят только 75% всей работы. За какое время может набрать весь текст каждый оператор, работая отдельно?

VI. Графики функций

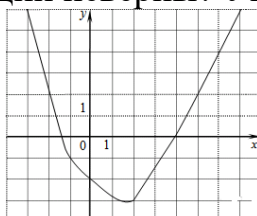
11. Найдите значение a по графику функции $y = ax^2 + bx + c$, изображенному на рисунке.



12. Найдите значение k по графику функции $y = \frac{k}{x}$ изображенному на рисунке.



13. На рисунке изображён график функции $y = f(x)$. Какие из утверждений относительно этой функции неверны? Укажите их номера.



- 1) функция возрастает на промежутке $[-2; +\infty)$;
- 2) $f(3) > f(-3)$;
- 3) $f(0) = -2$;
- 4) прямая $y = 2$ пересекает график в точках $(-2; 2)$ и $(5; 2)$.

VII. Арифметические и геометрические прогрессии

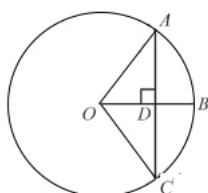
14. В геометрической прогрессии (b_n) известно, что $b_1 = 2$ и $q = -2$. Найти пятый член этой прогрессии.
15. Дана арифметическая прогрессия: $-4; -2; 0; \dots$. Найдите сумму первых десяти её членов.

VIII. Треугольники, четырёхугольники, многоугольники и их элементы

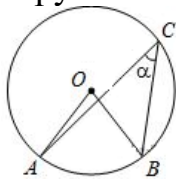
16. У треугольника со сторонами 16 и 2 проведены высоты к этим сторонам. Высота, проведённая к первой стороне, равна 1. Чему равна высота, проведённая ко второй стороне?
17. Сумма трех углов выпуклого четырехугольника равна 300° . Найдите четвертый угол. Ответ дайте в градусах.
18. Диагональ BD параллелограмма $ABCD$ образует с его сторонами углы, равные 65° и 50° . Найдите меньший угол параллелограмма.
19. Сторона ромба равна 34, а острый угол равен 60° . Высота ромба, опущенная из вершины тупого угла, делит сторону на два отрезка. Каковы длины этих отрезков?
20. Найдите больший угол равнобедренной трапеции $ABCD$, если диагональ AC образует с основанием AD и боковой стороной AB углы, равные 30° и 45° соответственно.

IX. Окружность, круг и их элементы

21. Радиус OB окружности с центром в точке O пересекает хорду AC в точке D и перпендикулярен ей. Найдите длину хорды AC , если $BD = 1$ см, а радиус окружности равен 5 см.

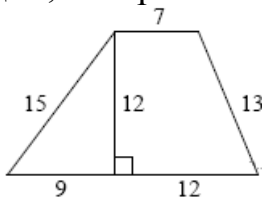


22. Найдите величину (в градусах) вписанного угла α , опирающегося на хорду AB , равную радиусу окружности.

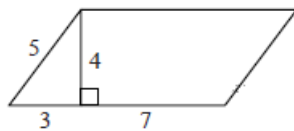


Х. Площади фигур

23. В треугольнике одна из сторон равна 10, другая равна $10\sqrt{3}$, а угол между ними равен 60° . Найдите площадь треугольника.
24. В прямоугольнике диагональ равна 10, а угол между ней и одной из сторон равен 30° . Найдите площадь прямоугольника.
25. Найдите площадь трапеции, изображенной на рисунке.

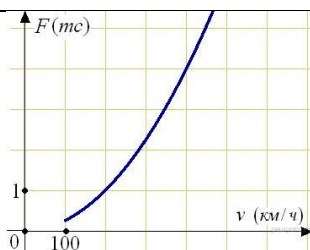


26. Найдите площадь параллелограмма, изображенного на рисунке.

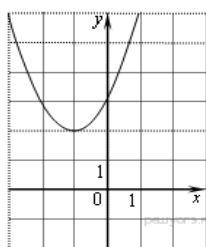


Образец билета входного контроля

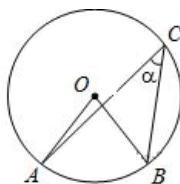
ФГБОУ ВО УРАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГПС МЧС РОССИИ МЧС РОССИИ»	БИЛЕТ № __ Кафедра: Математики и информатики Дисциплина «Математика: алгебра, начала математического анализа, геометрия»	УТВЕРЖДАЮ Начальник кафедры математики и информатики ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России _____ «__» _____ 20__ г.
1. Найдите значение выражения: $\frac{0,9}{1 + \frac{1}{8}}$. 2. Какое из следующих выражений равно $\frac{(c^{-6})^{-2}}{c^{-3}}$? В ответе укажите номер правильного варианта. 1) c^9; 2) c^{15}; 3) c^{-5}; 4) c^{-4}. 3. Когда самолет находится в горизонтальном полете, подъемная сила, действующая на крылья, зависит только от скорости. На рисунке изображена эта зависимость для некоторого самолета. На оси абсцисс откладывается скорость (в километрах в час), на оси ординат – сила (в тоннах силы). Определите по рисунку, чему равна подъемная сила (в тоннах силы) при скорости 200 км/ч?		



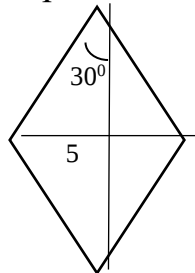
4. Найдите решение неравенства: $2 - 5(x - 1) < 4 - 6x$.
5. На изготовление 231 детали ученик тратит на 11 часов больше, чем мастер на изготовление 462 таких же деталей. Известно, что ученик за час делает на 4 детали меньше, чем мастер. Сколько деталей в час делает ученик?
6. Найдите значение c по графику функции $y = ax^2 + bx + c$, изображенному на рисунке.



7. Дана геометрическая прогрессия: 2; 4; 8; Найдите сумму первых десяти её членов.
8. В треугольнике ABC угол C прямой, $BC = 8$, $\sin A = 0,4$. Найдите AB .
9. Найдите величину угла AOB , опирающегося на хорду AB , если угол ACB равен 30° .



10. Найдите площадь ромба, изображенного на рисунке.



Критерии оценивания входного контроля

Отлично (оценка «5») – успешное решение задачи с необходимыми пояснениями.

Хорошо (оценка «4») – допущены несущественные ошибки в использовании терминологии и формул при решении задачи.

Удовлетворительно (оценка «3») – допущены ошибки математического плана при решении задачи, исправленные после наводящих вопросов.

Неудовлетворительно (оценка «2») – не владеет навыками применения математических формул при решении задач.

**Комплект оценочных средства для проведения текущего (рубежного)
контроля с критериями оценивания**

Теоретические вопросы для проведения текущего контроля

1. Понятия множеств натуральных, целых, рациональных, иррациональных и действительных чисел.
2. Понятие арифметического корня натуральной степени.
3. Понятие степени с рациональным показателем.
4. Понятие степени с действительным показателем.
5. Степенная функция, ее свойства и график.
6. Определение функции обратной для данной функции.
7. Определение равносильных уравнений и неравенств.
8. Виды и алгоритмы решения иррациональных уравнений.
9. Виды и алгоритмы решения иррациональных неравенств.
10. Показательная функция, ее свойства и график.
11. Виды и алгоритмы решения показательных уравнений.
12. Виды и алгоритмы решения показательных неравенств.
13. Определение логарифма числа.
14. Основное логарифмическое тождество.
15. Свойства логарифмов.
16. Десятичные и натуральные логарифмы.
17. Формула перехода к новому основанию.
18. Логарифмическая функция, ее свойства и график.
19. Логарифмические уравнения.
20. Логарифмические неравенства.
21. Радианная мера угла.
22. Поворот точки вокруг начала координат.
23. Определение синуса угла. Знаки синуса в различных четвертях.
24. Определение косинуса угла. Знаки косинуса в различных четвертях.
25. Определение тангенса угла. Знаки тангенса в различных четвертях.
26. Определение котангенса угла. Знаки котангенса в различных четвертях.
27. Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла.
28. Тригонометрические тождества.
29. Синус, косинус, тангенс и котангенс углов α и $-\alpha$.
30. Формулы сложения.
31. Синус, косинус и тангенс двойного угла.
32. Синус, косинус и тангенс половинного угла.
33. Формулы приведения.
34. Сумма и разность синусов.
35. Сумма и разность косинусов.
36. Произведение синусов и косинусов.
37. Определение арккосинуса, формула решения уравнения $\cos x = a$.

38. Определение арксинуса, формула решения уравнения $\sin x = a$.
39. Определение арктангенса, формула решения уравнения $\operatorname{tg} x = a$.
40. Определение арккотангенса, формула решения уравнения $\operatorname{ctg} x = a$.
41. Уравнения, сводящиеся к квадратным.
42. Уравнения, однородные относительно $\sin x$ и $\cos x$.
43. Уравнения, линейные относительно $\sin x$ и $\cos x$.
44. Решение уравнений методом замены неизвестного.
45. Решение уравнений методом разложения на множители.
46. Различные приемы решения тригонометрических уравнений.
47. Системы тригонометрических уравнений.
48. Область определения тригонометрических функций.
49. Множество значений тригонометрических функций.
50. Понятие чётности и нечётности тригонометрических функций.
51. Понятие периодичности тригонометрических функций.
52. Свойства функции $y = \cos x$ и её график.
53. Свойства функции $y = \sin x$ и её график.
54. Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график.
55. Обратные тригонометрические функции.
56. Определение производной.
57. Правила нахождения производной суммы.
58. Правила нахождения производной произведения.
59. Правила нахождения производной частного.
60. Правила нахождения производной сложной функции.
61. Формулы производной степенных функций.
62. Формула производной показательной функции.
63. Формулы производных логарифмических функций.
64. Формулы производных тригонометрических функций.
65. Геометрический смысл производной.
66. Уравнение касательной к графику функции.
67. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком.
68. Признак убывания (возрастания) функции.
69. Понятие «промежутки монотонности функции».
70. Определение точек максимума и минимума функции.
71. Понятие экстремума функции.
72. Определение стационарных и критических точек функции.
73. Наибольшее и наименьшее значения функции.
74. Алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.
75. Понятие производной функции второго порядка.
76. Понятие выпуклости графика функции и точки перегиба.
77. Схема исследования функции.
78. Понятие первообразной функции.
79. Правила нахождения первообразных.

80. Понятие криволинейной трапеции.
81. Площадь криволинейной трапеции.
82. Понятие неопределенного интеграла.
83. Свойства неопределенного интеграла.
84. Табличный метод интегрирования.
85. Понятие определенного интеграла.
86. Свойства определенного интеграла.
87. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.
88. Аксиомы стереометрии.
89. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство.)
90. Изображение точек, прямых и плоскостей на чертеже при различном их взаимном расположении в пространстве.
91. Определения параллельных прямых в пространстве.
92. Определения параллельности прямой и плоскости.
93. Определение скрещивающихся прямых.
94. Определение пересекающихся прямых.
95. Определение параллельных плоскостей и их свойства.
96. Угол между прямыми в пространстве.
97. Формулировка теоремы о равенстве углов с сонаправленными сторонами.
98. Тетраэдр. Параллелепипед. Куб. Построение сечений.
99. Свойства граней и диагоналей параллелепипеда.
100. Определение перпендикулярных прямых в пространстве.
101. Определение прямой, перпендикулярной к плоскости.
102. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.
103. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.
104. Понятия перпендикуляра и наклонной.
105. Расстояние от точки до плоскости.
106. Расстояние от прямой до плоскости.
107. Расстояние между параллельными плоскостями.
108. Расстояние между скрещивающимися прямыми.
109. Теорема о 3-х перпендикулярах.
110. Теорема, обратная теореме о 3-х перпендикулярах.
111. Угол между прямой и плоскостью.
112. Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла.
113. Многогранные углы.
114. Перпендикулярность плоскостей.
115. Признак перпендикулярности 2-х плоскостей.
116. Прямоугольный параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда.
117. Параллельное проектирование.
118. Площадь ортогональной проекции многоугольника.

119. Изображение пространственных фигур.
120. Понятие многогранника.
121. Понятие призмы, ее элементов.
122. Формула нахождения площади поверхности призмы.
123. Понятие пирамиды, ее элементов.
124. Понятие правильной пирамиды, ее элементов.
125. Понятие усеченной пирамиды, ее элементов.
126. Понятие о симметрии в пространстве.
127. Представление о правильных многогранниках. Тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр.
128. Элементы симметрии правильных многогранников.
129. Симметрия в кубе.
130. Симметрия в параллелепипеде.
131. Симметрия в призме.
132. Симметрия в пирамиде.
133. Понятие вектора в пространстве.
134. Понятие модуля вектора.
135. Понятие равенства векторов.
136. Сложение векторов в пространстве. Правило треугольника, параллелепипеда, законы сложения векторов.
137. Сумма нескольких векторов.
138. Разность векторов в пространстве.
139. Правило умножения вектора на число.
140. Понятие коллинеарных векторов.
141. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.
142. Понятие компланарных векторов.
143. Признак компланарности трех векторов.
144. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам.
145. Понятие прямоугольной системы координат в пространстве.
146. Понятие координат точки в пространстве.
147. Понятие координат вектора в пространстве.
148. Понятие скалярного произведения векторов в пространстве.
149. Уравнение плоскости.
150. Формула расстояния от точки до плоскости.
151. Понятие цилиндра, его элементов.
152. Формула площади поверхности цилиндра.
153. Понятие конуса, его элементов.
154. Формула площади поверхности конуса.
155. Понятие усечённого конуса, его элементов.
156. Понятия сферы и шара, их элементов.
157. Уравнение сферы.
158. Взаимное расположение сферы и плоскости.
159. Касательная плоскость к сфере.
160. Формула площади сферы.

161. Формула объема прямоугольного параллелепипеда.
 162. Формула объема прямой призмы.
 163. Формула объема цилиндра.
 164. Формула объема наклонной призмы.
 165. Формула объема пирамиды.
 166. Формула объема конуса.
 167. Формула объема шара.
 168. Формула объема шарового сегмента.
 169. Формула объема шарового сектора.

Образцы контрольных работ:

«Корни, степени и логарифмы»

1. Вычислите: $\sqrt[3]{343} - \sqrt[5]{243}$. а) 35; б) 25; в) 23; г) 32.
 2. Вычислите: $(9 \cdot \sqrt[4]{16} - \sqrt[5]{243}) : \sqrt[3]{125}$. а) 3; б) 6; в) 2; г) 1.
 3. Упростите выражение: $\sqrt[3]{4 \cdot \sqrt{4m^6}}$. а) $2m^2$; б) $2m$; в) $2m^{\frac{1}{2}}$; г) $2m^3$.
 4. Вычислите: $\sqrt{10 + \sqrt{19}} \cdot \sqrt{10 - \sqrt{19}}$. а) 10; б) 19; в) 9; г) 29.
 5. Вычислите: $\sqrt{16 - \sqrt{\frac{48^2 - 12^2}{15}}}$.
-

6. Вычислите: $81^{\frac{1}{4}} \cdot \left(\frac{1}{32}\right)^{-\frac{2}{5}}$. а) 6; б) 12; в) 36; г) 24.

7. Вычислите: $5 \cdot 25^{\frac{1}{2}} - \left(\frac{1}{81}\right)^{-\frac{1}{4}} + \left(4\frac{5}{6}\right)^0$. а) 23; б) 33; в) 21; г) 17.

8. Упростите выражение: $2c^2 - \frac{2c^{\frac{8}{3}}}{c^{\frac{2}{3}}}$. а) $2c^{\frac{4}{3}}$; б) $c^{\frac{2}{3}}$; в) 0; г) $2c$.

9. Упростите выражение: $\frac{a^{\frac{1}{2}} - 4}{a - 16} : \frac{a}{a^{\frac{1}{2}} + 4}$. а) a ; б) $a^{\frac{1}{2}} - 4$; в) $\frac{1}{a}$; г) 1.

10. Найдите значение выражения: $\frac{\left(\frac{1}{6}\right)^{-3} \cdot 36^2 \cdot \left(\frac{1}{6}\right)^4 + \left(\frac{1}{6}\right)^{-1}}{111}$.

11. Вычислите: $\log_8 32 - \log_8 \frac{1}{2}$. а) 16; б) $\frac{4}{3}$; в) $\frac{1}{2}$; г) 2.

12. Вычислите: $3^{\log_2 4 + \log_3 2}$. а) 21; б) 18; в) 23; г) 32.

13. Вычислите: $\log_{15} \log_5 \log_2 32$. а) 1; б) 15; в) 5; г) 0.

14. Найдите значение выражения:

$$\log_3 2 \cdot \log_4 3 \cdot \log_5 4 \cdot \log_4 5 \quad \text{а) } 0,5; \quad \text{б) } 1; \quad \text{в) } 2; \quad \text{г) } 5.$$

15. Известно, что $\log_b a = 4$. Найдите $\log_a b^3$.

«Основы тригонометрии»

1. Найдите значение $\cos \alpha$, если известно, что $\sin \alpha = \frac{24}{25}$ и $\alpha \in \text{II}$ четверти.

2. Вычислите: $\cos^2 \frac{\pi}{12} - \sin^2 \frac{\pi}{12}$.

3. Решите уравнение: $\sin x = 1$.

4. Решите уравнение: $2 \cos x = \sqrt{3}$.

5. Решите уравнение: $\sin^2 x + \cos x = -\cos^2 x$.

Дополнительная часть:

А 1. Найдите значение выражения: $2 \sin 30^\circ + 6 \cos 60^\circ - 3 \operatorname{ctg} 30^\circ + 9 \operatorname{tg} 30^\circ$.

А 2. Упростите, используя формулы приведения: $\cos(\pi - \alpha) \cdot \cos(2\pi - \alpha) + \cos^2 \alpha$.

А 3. Постройте график функции $y = 3 \sin x$ и укажите область определения

и область значений функции.

А 4. Определите знак выражения: $\sin 110^\circ \cdot \cos 110^\circ$.

А 5. По заданному значению тригонометрической функции, найдите значение

$\operatorname{ctg} \alpha$, если $\sin \alpha = 0,8$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.

А 6. Вычислите: $\arcsin 0 + \operatorname{arctg} \sqrt{3}$.

А 7. Решите неравенства:

$$\text{а) } \sin x \geq \frac{1}{2}; \quad \text{б) } \cos 2x < \frac{\sqrt{2}}{2}.$$

«Функции и их свойства»

1. Вычислите:

$y = f(x)$ является нечетной

$$2 f(-4) + f(3)$$

если $f(4) = 1, f(-3) = 2$

$y = f(x)$ является четной

$$f(-3) + 2 f(1)$$

если $f(3) = 4, f(-1) = 2$

2. Найдите значение функции в точке X_0 .

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - 1, & x \geq 1 \\ 1 - x, & x < -1 \end{cases}$$

$$f(x) = \begin{cases} x^3 - 2, & x \geq 0 \\ 2 - x^3, & x < 0 \end{cases}$$

$$X_0 = -2 \text{ и } X_0 = 4$$

$$X_0 = -3 \text{ и } X_0 = 1$$

3. Постройте эскиз функции и найдите координаты точек его пересечения с осями координат.

$$y = \frac{1}{x+2}$$

$$y = \frac{1}{x-3}$$

4. Найдите область определения функции

$$y = \frac{\sqrt{3x-2}}{x^2-x-2}$$

$$y = \frac{\sqrt{x^2-3x-4}}{16-x^2}$$

«Комбинаторика»

$$\frac{P_{10}}{A_9} + C_6^4$$

1. Найти
2. Сколькими способами и числа 15 учащихся класса можно выбрать физорга и казначея?
3. Сколькими различными шестизначных чисел можно записать с помощью цифр 2,3,4,5,6,7 таким образом, чтобы все цифры в числах были различны?
4. Записать разложение бинома $(2-x)^5$
5. Сколько существует различных кодов, состоящих из двузначного числа, цифры которого выбираются из цифр 1,2,3, и следующего за ним трехбуквенного слова, буквы которого выбираются из гласных букв русского алфавита? (Цифры и буквы в коде могут повторяться)
6. Используя свойства числа сочетаний, найти $C_{11}^9 - C_{10}^8$

«Начала математического анализа».

1. Найти первообразную в общем виде:
 - a) $f(x) = 16x^7 + 9x^3 - 3.$
 - b) $f(x) = \frac{8}{\sqrt{2x+1}} - \frac{1}{\sin^2 x}.$
 - c) $f(x) = 8\cos(2-4x).$
2. Найти первообразную, график которой проходит через т. $A(x; y)$
 - a) $f(x) = x^4 + 2x + 4, A(1;1).$
 - b) $f(x) = -\frac{1}{2x} + \frac{4}{1+2x}, A(1;0).$
 - c) $f(x) = e^{7x} + \cos x, A(0;-7).$
3. Вычислить неопределенные интегралы:
 - a) $\int (24x^3 - 5x + 5) dx.$
 - b) $\int \frac{x - \sqrt{x}}{x} dx.$
 - c) $\int (e^{2-3x} + \cos(3x+1)) dx.$
4. Вычислить определенные интегралы:
 - a) $\int_1^2 (9x^2 - 1) dx.$
 - b) $\int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} 4\cos 2x dx.$
 - c) $\int_0^1 \frac{dx}{x+4}.$
5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = -x^2, y = -4x$

«Объемы многогранников и тел вращения»

1. Диагональ куба равна $\sqrt{12}$ см. Найдите его объем.

ИЛИ

Объем куба равен 64 см^3 . Найдите его диагональ.

ИЛИ

Образующая конуса, равная 12 см, наклонена к плоскости основания под углом 30° . Найдите объем конуса.

ИЛИ

Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 2 м, 3 м. Объем параллелепипеда равен 36 м^3 . Найдите его диагональ.

2. Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 2, 4. Диагональ параллелепипеда равна 6. Найдите объем параллелепипеда.

ИЛИ

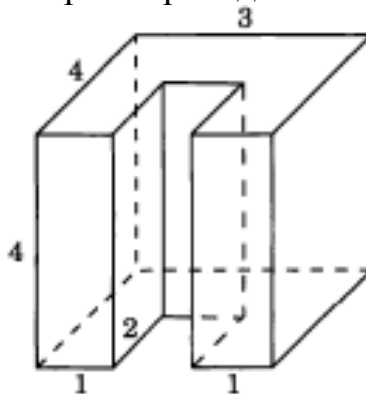
Найдите радиус основания конуса, если его высота 3 см, а объем $2,25\pi \text{ см}^3$.

ИЛИ

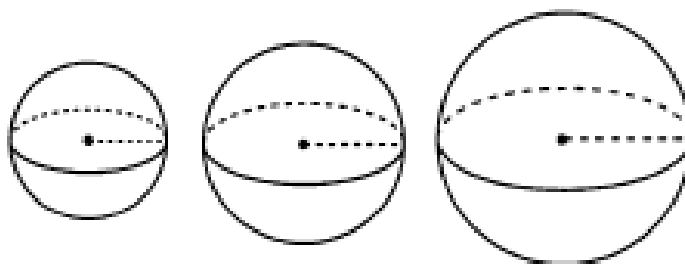
Найдите высоту конуса, если его объем $48\pi \text{ см}^3$, а радиус основания 4 см.

ИЛИ

Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке, все двугранные углы которого прямые. Размеры на рис. даны в см.

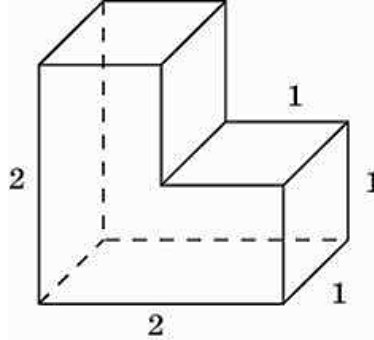


3. Радиусы трех шаров равны 3 см, 4 см и 5 см. Найдите радиус шара, объем которого равен сумме их объемов.



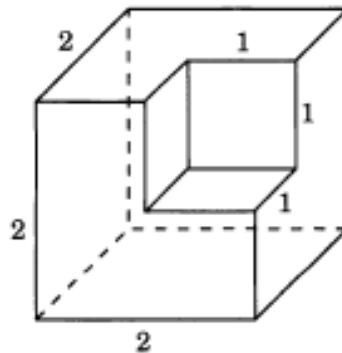
ИЛИ

Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке, все двугранные углы которого прямые. Размеры на *рис.* даны в *см.*



ИЛИ

Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке, все двугранные углы которого прямые. Размеры на *рис.* даны в *см.*



ИЛИ

Найдите объем конуса, если его высота 3 *см*, а радиус основания 1,5 *см*.

4. Какое количество нефти (в тоннах) вмещает цилиндрическая цистерна диаметром 18 *м* и высотой 7 *м*, если плотность нефти равна 0,85 *г/см³*.

ИЛИ

Найдите объем пирамиды, высота которой равна 6 *см*, а основание – прямоугольник со сторонами 3 *см* и 4 *см*.

ИЛИ

Найдите площадь поверхности шара и его объем, если радиус шара равен 4 *см*.

ИЛИ

Найдите высоту цилиндра, если его объем равен 24π *см³*, а радиус основания $\sqrt{2}$ *см*.

5. Найдите высоту конуса, если его объем 48π *см³*, а радиус основания 4 *см*.

ИЛИ

Объем шара равен 288π . Найдите площадь его поверхности.

ИЛИ

Найдите радиус основания цилиндра, если его объем равен 120 *см³*, а высота 3,6 *см*.

ИЛИ

Найдите радиус шара и площадь поверхности шара, если его объем равен 113,04 *см³*.

Критерии оценивания контрольной работы

Отлично (оценка «5») – успешное решение задач с необходимыми пояснениями, правильно используется терминология, формулы и методы решения.

Хорошо (оценка «4») – показано верное решение задач с необходимыми пояснениями. Допущены одна – две несущественные ошибки при решении задач, исправленные по замечанию преподавателя.

Удовлетворительно (оценка «3») – в целом показано верное решение задач без необходимых пояснений. Допущены ошибки математического плана при решении задачи, исправленные после наводящих вопросов.

Неудовлетворительно (оценка «2») – не показано знание, умение и владение навыками применения математических формул при решении задач.

Комплект оценочных средства для проведения промежуточного контроля с критериями оценивания

Теоретические вопросы для подготовки к экзамену во 2 семестре

1. Понятия множеств натуральных, целых, рациональных, иррациональных и действительных чисел.
2. Понятие арифметического корня натуральной степени.
3. Понятие степени с рациональным показателем.
4. Понятие степени с действительным показателем.
1. Степенная функция, ее свойства и график.
2. Определение функции обратной для данной функции.
3. Определение равносильных уравнений и неравенств.
4. Виды и алгоритмы решения иррациональных уравнений.
5. Виды и алгоритмы решения иррациональных неравенств.
6. Показательная функция, ее свойства и график.
7. Виды и алгоритмы решения показательных уравнений.
8. Виды и алгоритмы решения показательных неравенств.
9. Определение логарифма числа.
10. Основное логарифмическое тождество.
11. Свойства логарифмов.
12. Десятичные и натуральные логарифмы.
13. Формула перехода к новому основанию.
14. Логарифмическая функция, ее свойства и график.
15. Логарифмические уравнения.
16. Логарифмические неравенства.
17. Радианная мера угла.
18. Поворот точки вокруг начала координат.
19. Определение синуса угла. Знаки синуса в различных четвертях.
20. Определение косинуса угла. Знаки косинуса в различных четвертях.
21. Определение тангенса угла. Знаки тангенса в различных четвертях.
22. Определение котангенса угла. Знаки котангенса в различных четвертях.

23. Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла.
24. Тригонометрические тождества.
25. Синус, косинус, тангенс и котангенс углов α и $-\alpha$.
26. Формулы сложения.
27. Синус, косинус и тангенс двойного угла.
28. Синус, косинус и тангенс половинного угла.
29. Формулы приведения.
30. Сумма и разность синусов.
31. Сумма и разность косинусов.
32. Произведение синусов и косинусов.
33. Определение арккосинуса, формула решения уравнения $\cos x = a$.
34. Определение арксинуса, формула решения уравнения $\sin x = a$.
35. Определение арктангенса, формула решения уравнения $\operatorname{tg} x = a$.
36. Определение арккотангенса, формула решения уравнения $\operatorname{ctg} x = a$.
37. Уравнения, сводящиеся к квадратным.
38. Уравнения, однородные относительно $\sin x$ и $\cos x$.
39. Уравнения, линейные относительно $\sin x$ и $\cos x$.
40. Решение уравнений методом замены неизвестного.
41. Решение уравнений методом разложения на множители.
42. Различные приемы решения тригонометрических уравнений.
43. Системы тригонометрических уравнений.
44. Область определения тригонометрических функций.
45. Множество значений тригонометрических функций.
46. Понятие чётности и нечётности тригонометрических функций.
47. Понятие периодичности тригонометрических функций.
48. Свойства функции $y = \cos x$ и её график.
49. Свойства функции $y = \sin x$ и её график.
50. Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график.
51. Обратные тригонометрические функции.
52. Определение производной.
53. Правила нахождения производной суммы.
54. Правила нахождения производной произведения.
55. Правила нахождения производной частного.
56. Правила нахождения производной сложной функции.
57. Формулы производной степенных функций.
58. Формула производной показательной функции.
59. Формулы производных логарифмических функций.
60. Формулы производных тригонометрических функций.
61. Геометрический смысл производной.
62. Уравнение касательной к графику функции.
63. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком.
64. Признак убывания (возрастания) функции.

65. Понятие «промежутки монотонности функции».
66. Определение точек максимума и минимума функции.
67. Понятие экстремума функции.
68. Определение стационарных и критических точек функции.
69. Наибольшее и наименьшее значения функции.
70. Алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.
71. Понятие производной функции второго порядка.
72. Понятие выпуклости графика функции и точки перегиба.
73. Схема исследования функции.
74. Понятие первообразной функции.
75. Правила нахождения первообразных.
76. Понятие криволинейной трапеции.
77. Площадь криволинейной трапеции.
78. Понятие неопределенного интеграла.
79. Свойства неопределенного интеграла.
80. Табличный метод интегрирования.
81. Понятие определенного интеграла.
82. Свойства определенного интеграла.
83. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.
84. Аксиомы стереометрии.
85. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство.)
86. Изображение точек, прямых и плоскостей на чертеже при различном их взаимном расположении в пространстве.
87. Определения параллельных прямых в пространстве.
88. Определения параллельности прямой и плоскости.
89. Определение скрещивающихся прямых.
90. Определение пересекающихся прямых.
91. Определение параллельных плоскостей и их свойства.
92. Угол между прямыми в пространстве.
93. Формулировка теоремы о равенстве углов с сонаправленными сторонами.
94. Тетраэдр. Параллелепипед. Куб. Построение сечений.
95. Свойства граней и диагоналей параллелепипеда.
96. Определение перпендикулярных прямых в пространстве.
97. Определение прямой, перпендикулярной к плоскости.
98. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.
99. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.
100. Понятия перпендикуляра и наклонной.
101. Расстояние от точки до плоскости.
102. Расстояние от прямой до плоскости.
103. Расстояние между параллельными плоскостями.

104. Расстояние между скрещивающимися прямыми.
105. Теорема о 3-х перпендикулярах.
106. Теорема, обратная теореме о 3-х перпендикулярах.
107. Угол между прямой и плоскостью.
108. Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла.
109. Многогранные углы.
110. Перпендикулярность плоскостей.
111. Признак перпендикулярности 2-х плоскостей.
112. Прямоугольный параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда.
113. Параллельное проектирование.
114. Площадь ортогональной проекции многоугольника.
115. Изображение пространственных фигур.
116. Понятие многогранника.
117. Понятие призмы, ее элементов.
118. Формула нахождения площади поверхности призмы.
119. Понятие пирамиды, ее элементов.
120. Понятие правильной пирамиды, ее элементов.
121. Понятие усеченной пирамиды, ее элементов.
122. Понятие о симметрии в пространстве.
123. Представление о правильных многогранниках. Тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр.
124. Элементы симметрии правильных многогранников.
125. Симметрия в кубе.
126. Симметрия в параллелепипеде.
127. Симметрия в призме.
128. Симметрия в пирамиде.
129. Понятие вектора в пространстве.
130. Понятие модуля вектора.
131. Понятие равенства векторов.
132. Сложение векторов в пространстве. Правило треугольника, параллелепипеда, законы сложения векторов.
133. Сумма нескольких векторов.
134. Разность векторов в пространстве.
135. Правило умножения вектора на число.
136. Понятие коллинеарных векторов.
137. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.
138. Понятие компланарных векторов.
139. Признак компланарности трех векторов.
140. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам.
141. Понятие прямоугольной системы координат в пространстве.
142. Понятие координат точки в пространстве.
143. Понятие координат вектора в пространстве.
144. Понятие скалярного произведения векторов в пространстве.

145. Уравнение плоскости.
146. Формула расстояния от точки до плоскости.
147. Понятие цилиндра, его элементов.
148. Формула площади поверхности цилиндра.
149. Понятие конуса, его элементов.
150. Формула площади поверхности конуса.
151. Понятие усечённого конуса, его элементов.
152. Понятия сферы и шара, их элементов.
153. Уравнение сферы.
154. Взаимное расположение сферы и плоскости.
155. Касательная плоскость к сфере.
156. Формула площади сферы.
157. Формула объема прямоугольного параллелепипеда.
158. Формула объема прямой призмы.
159. Формула объема цилиндра.
160. Формула объема наклонной призмы.
161. Формула объема пирамиды.
162. Формула объема конуса.
163. Формула объема шара.
164. Формула объема шарового сегмента.
165. Формула объема шарового сектора.

*Примерные практические задания (задачи) для подготовки
к экзамену во 2 семестре*

1. Найдите значение выражения:

$$1) \frac{-6 \cdot \sqrt{\frac{1}{4}}}{3} + \frac{\sqrt{324}}{6};$$

$$2) a^{-\frac{3}{2}} : a^{\frac{3}{2}} \text{ при } a = 0,1;$$

$$3) 5^{\log_5 3} \cdot \log_2 8;$$

$$4) 2^{\log_2 3 + \log_2 \frac{1}{3}};$$

$$5) 3^{1-2\sqrt{3}} \cdot 9^{1+\sqrt{3}};$$

$$6) y^{\sqrt{2}} \cdot y^{1,3} : \sqrt[3]{y^{3\sqrt{2}}};$$

$$7) \frac{\sqrt[9]{a} \cdot \sqrt[18]{a}}{a \cdot \sqrt[6]{a}};$$

$$8) \frac{84^3 - 66^3}{18} + 84 \cdot 66.$$

2. Упростить выражение: $\frac{4\sqrt[4]{9k} - 2\sqrt{9k}}{-2 + \sqrt[4]{9k}} : \sqrt[4]{9k}.$

3. Построить график функции:

$$1) y = (x+1)^3;$$

$$2) y = x^3 + 1;$$

$$3) y = \sqrt{x+1};$$

$$4) y = \sqrt{x} + 1.$$

4. Решите уравнение:

$$1) \sqrt{(6-x)(3-x)} = 3-x;$$

$$2) x - \sqrt{25-x^2} = 5;$$

$$3) \sqrt{\frac{1}{x-5}} = \frac{1}{2};$$

$$4) \sqrt{2x-4} - \sqrt{x+16} = 1;$$

$$5) \sqrt{(7-x)(7+x)} = 7-x;$$

$$6) x - \sqrt{25-x^2} = 1;$$

$$7) \sqrt{(9-5x)(3-x)} = 9-x.$$

5. Решите неравенство:

$$1) x - \sqrt{25-x^2} < 1;$$

$$2) \frac{(x-1)(4+2x)}{x^2-9} \leq 0;$$

$$3) \frac{\sqrt{x^2+3x}}{2x} + 1,5 > \frac{\sqrt{4x^2-4x+1}}{-2x}.$$

6. Построить график функции:

$$1) y = 2^{x+1};$$

$$2) y = 2^x + 1;$$

$$3) y = \frac{1}{2^{x+1}};$$

$$4) y = \frac{1}{2^x} + 1.$$

7. Решите уравнение:

$$1) \left(\frac{1}{64}\right)^{x-5} = 2;$$

$$2) \left(\frac{1}{7}\right)^{x-1} + \left(\frac{1}{7}\right)^{x+1} = 50;$$

$$3) 3^{3x^2+3} = \left(\frac{1}{3}\right)^{-10x};$$

$$4) 2 \cdot 4^{1+x} - 5 \cdot 16^{x-2} - 81 = 0;$$

$$5) 2^{2x} - 2 \cdot 2^x + 1 = 0;$$

$$6) \frac{2^{x-0,5}}{8 \cdot \sqrt{2}} = 2 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^{x+1};$$

$$7) 3 \cdot 2^x - 2 \cdot 2^{x-2} = 10;$$

$$8) 7^{2x} - 8 \cdot 7^x + 7 = 0.$$

8. Решите неравенство:

$$1) 4^{2x} - 2 \cdot 4^x + 1 \geq 0;$$

$$2) \left(\frac{1}{7}\right)^{x-1} + \left(\frac{1}{7}\right)^{x+1} < 50.$$

9. Построить график функции:

$$1) y = \log_2(1+x);$$

$$2) y = \log_{\frac{1}{2}}(1-x).$$

10. Найдите значение выражения:

$$1) 6^{3+\log_6 2};$$

$$2) \frac{\log_6 8}{\log_{216} 8};$$

$$3) \log_3 13 \cdot \log_{13} 9;$$

$$4) 7^{3\log_7 2};$$

$$5) 64 \cdot \log_4 \sqrt[4]{4};$$

$$6) \log_4 \log_9 81;$$

$$7) \log_8 160 - \log_8 2,5;$$

$$8) 13 \cdot 10^{\log_{10} 2};$$

$$9) \frac{65}{9^{\log_9 5}};$$

$$10) \log_{\frac{1}{21}} \sqrt{21}.$$

11. Решите уравнение:

$$1) \ln(8-2x)=1;$$

$$2) \lg(11-x)=4 \cdot \lg 5;$$

$$3) \log_2(x+7)=\log_2(2x-9);$$

$$4) \lg 6 + x \lg 5 = x + \lg(2^x + 1);$$

$$5) \log_3(1 + \log_2(1 + 3 \log_3 x)) = 1;$$

$$6) \log_x(2x^2 - 4x + 3) = 2;$$

$$7) \log_2^2(4x) + 2 \log_2 x - 11 = 0;$$

$$8) \log_9(0,5\sqrt{x}-2) = \frac{3}{2} - \frac{1}{\log_{54} 9};$$

$$9) \log_3(6+x) \cdot \log_x 3 = 2;$$

$$10) 2 \log_3(4-x) = \log_3(6-x) - 1.$$

12. Решите неравенство:

$$1) \log_{\frac{1}{2}}(8-2x) > -5;$$

$$2) \log_2(11-x) \leq 4 \cdot \log_2 5;$$

$$3) \log_7(x+7) \leq \log_7(2x-9);$$

$$4) \frac{1}{2} \log_{4+x}(x^2 + 2x + 1) + \log_{-x-1}(-x^2 - 5x - 4) \leq 3;$$

$$5) \log_{x-2} \log_3 \left(\frac{x+3}{x-3} \right) > \log_{\frac{1}{x-2}} \log_{\frac{1}{3}} \left(\frac{x-3}{x+3} \right).$$

13. Найдите $\sin \alpha$, если $\cos \alpha = -0,6$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.

14. Вычислите: $2 \sin 15^\circ \cdot \cos 15^\circ$.

15. Найти значение выражения:

$$1) \sin^2(85^\circ) + \cos^2(85^\circ);$$

$$2) \sin(\pi + x);$$

$$3) \cos \alpha, \operatorname{tg} \alpha, \operatorname{ctg} \alpha, \text{ если } \sin \alpha = \frac{5}{13} \text{ и } \pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}.$$

$$4) \cos(24^\circ) + \cos(5^\circ) + \cos(175^\circ) + \cos(204^\circ) + \cos(300^\circ);$$

$$5) \frac{(2 + 2 \sin x)(1 - \sin x)}{(1 + \cos x)(2 - 2 \cos x)}, \text{ если } \operatorname{ctg} x = 2;$$

$$6) \frac{\sin 75^\circ + \sin 45^\circ}{2 \sin 300^\circ}.$$

16. Упростить выражение:

$$1) \frac{\sin \alpha - 0,5 \sin 2\alpha \cdot \cos \alpha}{\sin^2 \alpha};$$

$$2) (1 + \operatorname{tg} \alpha) \cdot (1 + \operatorname{ctg} \alpha) - \frac{1}{\cos \alpha \cdot \sin \alpha}.$$

17. Решите уравнение:

1) $2\cos(2\pi - 3x) = \sqrt{3}$ на отрезке $\left[-\frac{\pi}{2}; 0\right]$;

2) $\operatorname{tg}\left(x + \frac{3\pi}{2}\right) = \frac{\sqrt{3}}{3}$ на отрезке $[0; \pi]$;

3) $2\cos^2 x + 4\cos x = 3\sin^2 x$;

4) $2\sin^2 x - 5\cos x + 1 = 0$;

5) $5 - 4\sin^2 x = 5\cos^2 x$;

6) $\sin x - \cos x = 1$;

7) $\sin x + \sin 2x + \sin 3x + \sin 4x = 0$;

8) $\sin^4 x + \cos^4 x = \sin 2x - 0,5$;

10) $4\operatorname{tg}(3x) = -4$ на отрезке $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$;

11) $2\sin x - 1 = 0$. Укажите наибольший отрицательный корень в градусах;

12) $(2\sin 2x - \cos 2x)(1 + \cos 2x) = \sin^2 2x$.

18. Решите уравнение:

1) $\sin x > 0,5$;

2) $\cos x \leq -0,5$;

3) $\operatorname{tg} x < 1$;

4) $20\sin^2 x + 9\cos x < 21$.

19. Построить график функции:

1) $y = 2\sin\left(3x - \frac{\pi}{6}\right) - 1$;

2) $y = -\cos\left(\frac{x}{2} + \frac{\pi}{4}\right) + 2$;

3) $y = \operatorname{tg}\left(x - \frac{\pi}{2}\right) + 1$;

4) $y = \operatorname{ctg}\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$.

20. Найти производную функции:

1) $y = 4 - x^2 + 2x^3 + 6\sqrt[3]{x}$;

2) $y = (4 + x)^3 \cdot e^x$;

3) $y = \frac{x}{5 - x}$;

4) $y = \sin(4 - 5x) \cdot e^{2x - 1}$;

5) $y = \frac{\ln(4x - 1)}{4x}$;

6) $y = \operatorname{tg}(2 + x) \cdot (2x + 1)$;

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

8) $y = -6 \cdot \sqrt[3]{x^2} \cdot 2^{2x - 1}$;

9) $y = \frac{e^{3x}}{4 + x}$;

10) $y = 4x \cdot \log_2(5 + x)$.

21. Найти скорость движения материальной точки в момент времени $t = 1$ с, если закон движения задан формулой $S = x^2 + 2x^3 + 1$.

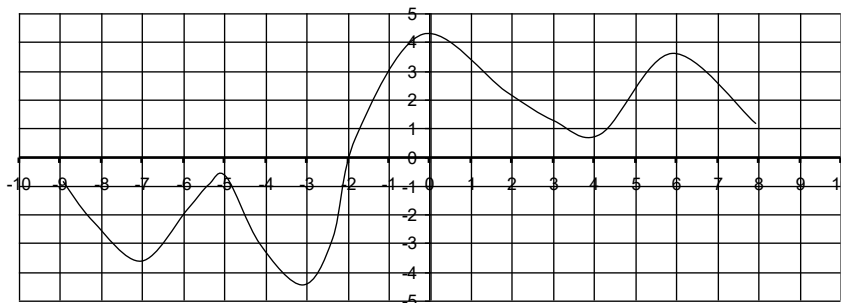
22. Составить уравнение касательной к графику функции $y = x^2 + x^3$ в точке с абсциссой $x = 1$.

23. Прямая $y = 7x + 11$ параллельна касательной к графику функции $y = x^2 + 8x + 6$. Найдите абсциссу точки касания.

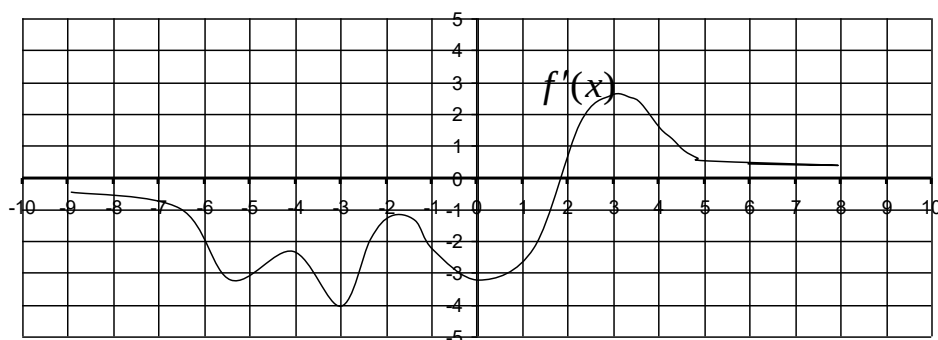
24. Прямая $y = -2x + 1$ параллельна касательной к графику функции

$y = -x^2 + 6x$. Найдите ординату точки касания.

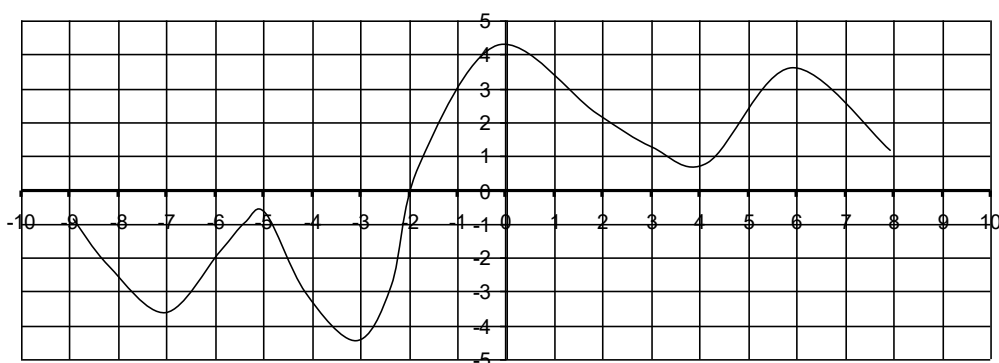
25. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$, определенной на интервале $(-9; 8)$. Определите количество целых точек, в которых производная функции отрицательна.



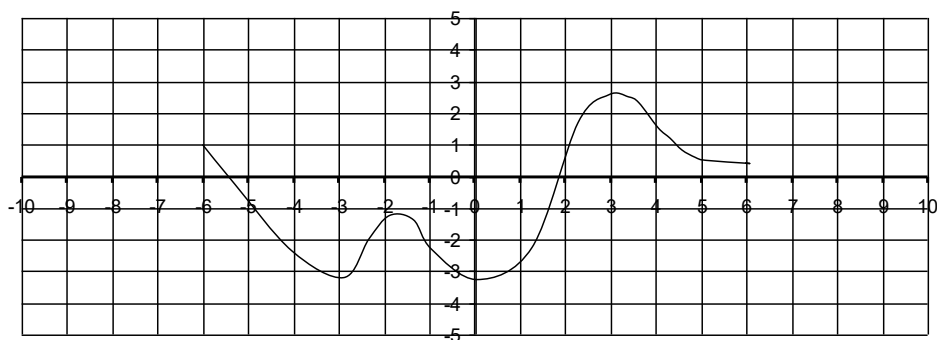
26. На рисунке изображен график производной функции $y = f'(x)$, определенной на интервале $(-9; 8)$. В какой точке отрезка $[-8; 4]$ функция принимает наименьшее значение.



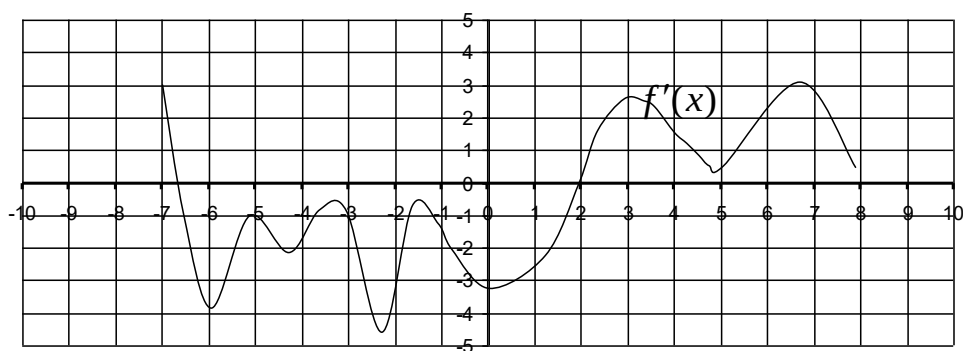
27. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$, определенной на интервале $(-9; 8)$. Определите количество целых точек, в которых производная функции положительна.



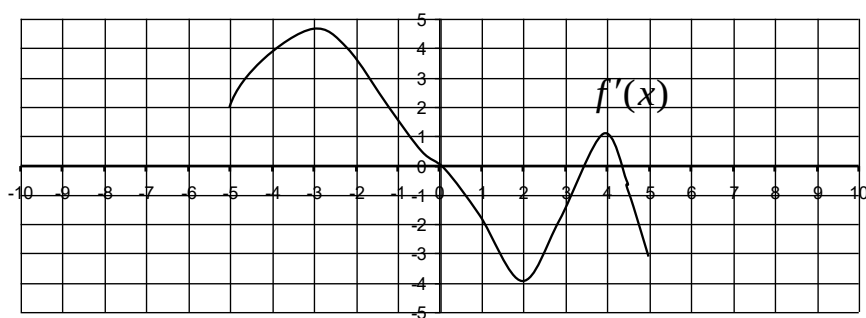
28. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$, определенной на интервале $(-6; 6)$. Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции параллельна прямой $y = -5$.



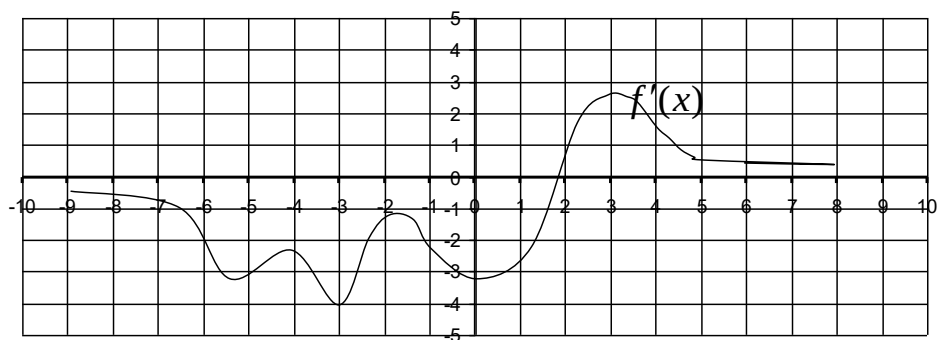
29. На рисунке изображен график производной функции $y = f'(x)$, определенной на интервале $(-7; 8)$. Найдите промежутки возрастания функции $y = f(x)$. В ответе укажите сумму целых точек, входящих в эти промежутки.



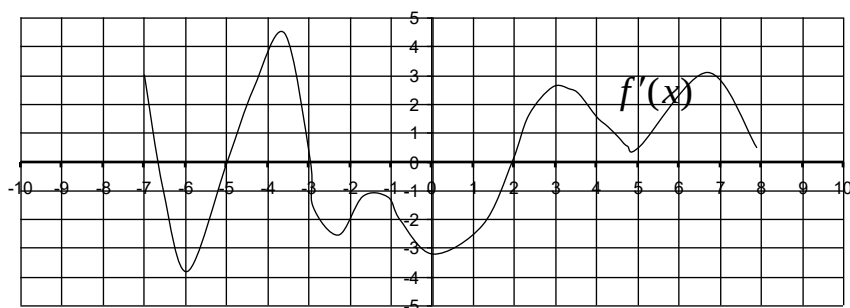
30. На рисунке изображен график производной функции $y = f'(x)$, определенной на интервале $(-5; 5)$. Найдите точку максимума на интервале $(-3; 3)$.



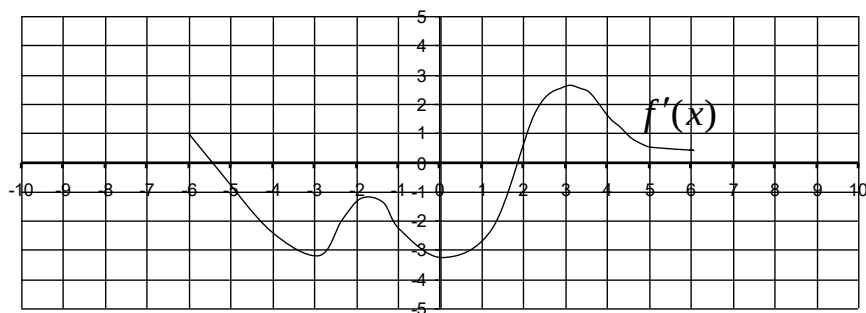
31. На рисунке изображен график производной функции $y = f'(x)$, определенной на интервале $(-9; 8)$. В какой точке отрезка $[-4; 4]$ функция принимает наибольшее значение.



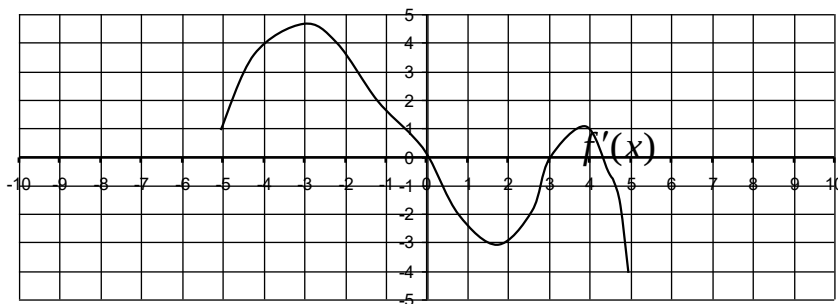
32. На рисунке изображен график производной функции $y = f(x)$, определенной на интервале $(-7; 8)$. Найдите промежутки убывания функции $y = f(x)$. В ответе укажите сумму целых точек, входящих в эти промежутки.



33. На рисунке изображен график производной функции $y = f(x)$, определенной на интервале $(-6; 6)$. Найдите точку экстремума функции $y = f(x)$ на интервале $(-3; 3)$.



34. На рисунке изображен график производной функции $y = f(x)$, определенной на интервале $(-5; 5)$. Найдите точку минимума на интервале $(-3; 4)$.



35. Найдите точку минимума функции $y = (x^2 - 5x + 5) \cdot e^{x-5}$.

36. Найдите точку максимума функции $y = (x + 12) \cdot e^{12-x}$.

37. Найдите наименьшее значение функции $y = 2x - \ln(x + 4)^2$ на отрезке $[-3, 5]$.

38. Найдите наибольшее значение функции $y = 5 \cdot \cos x + 13x - 8$ на отрезке $\left[-\frac{3\pi}{2}; 0\right]$.

39. Найти первообразную функции, график которой проходит через т. $A(x; y)$

1) $f(x) = x^3 + x - 3$, $A(1; 1)$;

2) $f(x) = \frac{3}{x} + \frac{2}{1+x}$, $A(3; 0)$;

3) $f(x) = e^{5x} + \sin x$, $A(0; -2)$.

40. Вычислить неопределенные интегралы:

1) $\int (6x^2 - 2x + 3) dx$;

2) $\int 16(x+1)^3 dx$;

3) $\int \frac{x^2 + \sqrt{x} - 1}{x} dx$;

4) $\int 6 \sin(2x+1) dx$;

5) $\int \cos(4x-3) dx$;

6) $\int \left(e^x + \sqrt[3]{x} - \frac{3}{x} \right) dx$.

41. Вычислить определенные интегралы:

1) $\int_1^2 (8x-1) dx$;

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

3) $\int_0^1 \frac{dx}{x+1}$.

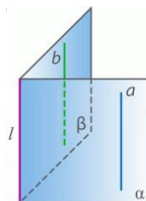
42. Вычислить площади плоских фигур, ограниченных указанными линиями:

1) $y = -x^3$, $y = -9x$;

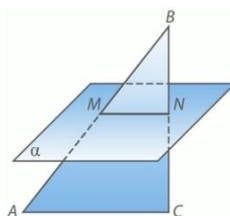
2) $y = x^2$, $y = 4$.

43. Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Точка M лежит на ребре BB_1 , N – на ребре CC_1 и K – на ребре DD_1 :

- 1) назовите плоскости, в которых лежат точки M и N ;
 - 2) найдите точку пересечения прямых MN и BC . Каким свойством обладает эта точка?
 - 3) найдите точку пересечения прямой KN и плоскости ABC ;
 - 4) найдите линию пересечения плоскостей MNK и ABC .
44. Плоскости α и β пересекаются по прямой AB . Прямая a параллельна как плоскости α , так и плоскости β . Докажите, что прямые a и AB параллельны.
45. Через две параллельные прямые a и b проходят плоскости α и β соответственно. Доказать, что линия l их пересечения параллельна прямым a и b .

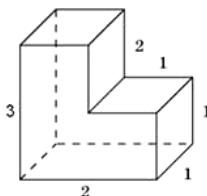


46. Сторона AC треугольника ABC параллельна плоскости α , а стороны AB и BC пересекаются с этой плоскостью в точках M и N . Докажите, что треугольники ABC и MBN подобны.



47. Дан параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Назовите:
- 1) рёбра, перпендикулярные к плоскости (DCC_1) .
 - 2) плоскости, перпендикулярные ребру BB_1 .
48. Дан параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Определите взаимное расположение:
- 1) прямой CC_1 и плоскости (DCB) .
 - 2) прямой $D_1 C_1$ и плоскости (DCB) .
49. Дан прямоугольный треугольник ABC . Доказать, что $AC \perp AMB$, если, $AC \perp AM$ и $M \notin ABC$.
50. В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ $AB = 9$ см, $BC = 8$ см, $BD = 17$ см. Найдите площадь $BDD_1 B_1$.
51. Отрезок MN пересекает плоскость α в точке K . Из концов отрезка проведены прямые ME и HP , перпендикулярные к плоскости α . $HP = 4$ см, $ME = 12$ см, $HK = 5$ см. Найдите отрезок PE .
52. В основании прямой треугольной призмы лежит треугольник со сторонами 5 и 3 см и углом между ними 120° . Найти площадь боковой поверхности, если наибольшая из площадей боковой грани равна 35 см².
53. В прямой пятиугольной призме все рёбра равны. Площадь боковой поверхности равна 80 см². Найдите высоту призмы.
54. Дан параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, $AB = 8$ см, $BC = 6$ см, $AC_1 = 5\sqrt{5}$ см. Найти площадь боковой поверхности.
55. В правильной треугольной пирамиде со стороной основания 12 см и

- боковыми ребрами по 10 см найти площадь боковой поверхности.
56. В правильной четырехугольной пирамиде $SABCD$ O – центр основания, S – вершина, $SD = 17$, $BD = 16$. Найдите длину отрезка SO .
57. Даны координаты точек $A(3; 1; 0)$, $B(2; -2; -4)$, $C(1; 4; 3)$, $D(-5; 2; -2)$. Найдите $|-3\vec{AB} + 2\vec{CD}|$.
58. При каком значении n данные векторы перпендикулярны: $\vec{a}(4; -2; 3)$ и $\vec{b}(1; -2; n)$?
59. Вычислите координаты вектора $2\vec{a} + 3\vec{b} - 5\vec{c}$ по координатам векторов: $\vec{a}(3; 1; 1)$, $\vec{b}(-2; 0; 2)$ и $\vec{c}(1; -1; 0)$.
60. При каких значениях x и y векторы $\vec{a}(x; -2; 6)$ и $\vec{b}(1; y; -3)$ коллинеарны?
61. Вычислите длину вектора $2\vec{a} - \vec{b} + \vec{c}$, если $\vec{a}(3; 1; 4)$, $\vec{b}(-1; 0; 2)$ и $\vec{c}(1; -1; 0)$.
62. Найдите длину большей диагонали параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a}(5; -3; -1)$ и $\vec{b}(2; 2; -1)$.
63. Вершины треугольника ABC имеют координаты $A(-2; 0; 1)$, $B(-1; 2; 3)$ и $C(8; -4; 9)$. Найдите координаты вектора $\vec{AM}$, если AM медиана треугольника ABC .
64. Вычислите длину вектора $\vec{b} = 3\vec{i} - 2\vec{j} - 3\vec{k}$.
65. В параллелограмме $ABCD$ заданы $\vec{AB}(-4; -4; -2)$, $\vec{CB}(-3; -6; 1)$ и $A(3; 8; -5)$. Найдите сумму координат точки пересечения диагоналей.
66. Даны три точки $A(1; 0; 4)$, $B(-1; 1; 2)$ и $C(0; 2; -1)$. Найдите точку $D(x; y; z)$, если векторы $\vec{AB}$ и $\vec{CD}$ равны.
67. Даны три точки: $A(2; 0; 1)$, $B(-1; 3; 2)$, $C(0; 4; -1)$. Найдите на оси Oz такую точку $D(0; 0; c)$, чтобы векторы $\vec{AB}$ и $\vec{CD}$ были перпендикулярны.
68. Даны координаты точек $C(3; -2; 1)$, $D(-1; 2; 1)$, $M(2; -3; 3)$, $N(-1; 1; -2)$. Найдите косинус угла между векторами $\vec{CM}$ и $\vec{DN}$.
69. Вычислите угол между векторами $\vec{a}(0; -2; 0)$ и $\vec{b}(3; 0; -3)$.
70. Вычислите значение k , при котором скалярное произведение векторов $\vec{a}(2; k; -1)$ и $\vec{b}(3; -1; 2k)$ равно 6.
71. Вычислите $\vec{a}\vec{b} + \vec{b}\vec{c} + \vec{a}\vec{c}$, если, $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = 0$ и $|\vec{a}| = |\vec{b}| = |\vec{c}| = 1$.
72. Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



73. Через среднюю линию основания треугольной призмы, проведена плоскость, параллельная боковому ребру. Найдите площадь боковой поверхности призмы, если площадь боковой поверхности отсеченной треугольной призмы равна 37.
74. Основание пирамиды – параллелограмм со сторонами 10 и 18, и площадью 90. Высота пирамиды проходит через точку пересечения диагоналей

- основания и равна 6. Найдите боковую поверхность пирамиды.
75. Основание наклонной призмы – равносторонний треугольник со стороной a . Одно из боковых рёбер равно b и образует с прилежащими сторонами основания углы 45° . Найдите боковую поверхность призмы.
76. Расстояние между любыми двумя боковыми рёбрами наклонной треугольной призмы равно a . Боковое ребро равно l и наклонено к плоскости основания под углом 60° . Найдите площадь полной поверхности призмы.
77. Сторона основания правильной шестиугольной пирамиды равна a . Найдите объём пирамиды, если известно, что её боковая поверхность в 10 раз больше площади основания.
78. Стороны основания прямого параллелепипеда равны a и b и образуют угол в 30° . Боковая поверхность равна S . Найдите объём параллелепипеда.
79. В основании пирамиды $SABC$ лежит треугольник ABC , у которого $AB = 15\sqrt{2}$, $BC = 20$, а радиус окружности, описанной около этого треугольника, равен $5\sqrt{5}$. На сторонах треугольника ABC как на диаметрах построены три сферы, пересекающиеся в точке O . Точка O является центром четвёртой сферы, причём вершина пирамиды S есть точка касания этой сферы с некоторой плоскостью, параллельной плоскости основания ABC . Площадь части четвёртой сферы, которая заключена внутри трёхгранного угла, образованного лучами OA , OB и OC , равна 8π . Найдите объём пирамиды $SABC$.
80. В наклонном параллелепипеде проекция бокового ребра на плоскость основания равна 5, а высота равна 12. Сечение, перпендикулярное боковому ребру, есть ромб с площадью 24 и диагональю 8. Найдите боковую поверхность и объём параллелепипеда.
81. В правильной треугольной пирамиде $SABC$ медианы основания пересекаются в точке K . Объём пирамиды равен 42, $SK = 18$. Найдите площадь треугольника ABC .
82. В правильной треугольной пирамиде $SABC$ медианы основания пересекаются в точке K . Объём пирамиды равен 88, площадь треугольника ABC равна 11. Найдите SK .
83. Цилиндр и конус имеют общее основание и общую высоту. Вычислите объём цилиндра, если объём конуса равен 10.
84. Сторона основания правильной треугольной призмы равна 3, а высота – 5. Вычислите объём призмы.
85. Сторона основания правильной треугольной призмы равна 2, а высота – 4. Вычислите объём призмы.
86. Объём конуса равен $16\pi \text{ см}^3$, а его высота 3 см. Найдите площадь боковой поверхности конуса.
87. Площадь боковой поверхности конуса равна 20, а его образующая 5 см. Найдите объём конуса.
88. Основание прямой призмы прямоугольный треугольник с гипотенузой 10 см и острым углом 30° . Диагональ боковой грани, содержащей катет, противолежащий данному углу, равна 13 см. Найдите объём призмы.

89. Основание прямой призмы прямоугольный треугольник с катетом 3 см и прилежащим углом 60° . Диагональ боковой грани, содержащей гипотенузу треугольника, 10 см. Найдите объем призмы.
90. В равнобедренном треугольнике ABC с основанием AC боковая сторона AB равна 5, а высота к основанию, равна $2\sqrt{6}$. Найдите $\cos A$.
91. Большее основание равнобедренной трапеции равно 12. Боковая сторона равна 5. Синус острого угла равен 0,8. Найдите меньшее основание.
92. В треугольнике ABC $AC = BC = 2\sqrt{2}$, угол C равен 45° . Найдите высоту AH .
93. В прямой призме $ABCA_1B_1C_1$ угол ABC – прямой, угол CAB равен 60° , $AB = 2$ см, $AA_1 = 4$ см.
- 1) Найдите площадь полной поверхности прямой призмы.
 - 2) Найдите площадь сечения призмы плоскостью A_1BC .
 - 3) Найдите угол между плоскостями A_1BC и ABC .
 - 4) Найдите угол между прямой CC_1 и плоскостью A_1BC .
 - 5) Докажите, что плоскость A_1BC перпендикулярна плоскости AA_1B_1 .
94. В пирамиде $DABC$ ребро AD перпендикулярно основанию, $AD = 4$ см, $AB = 2$ см, угол ABC – прямой, угол BAC равен 60° , M – середина отрезка AD .
- 1) Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
 - 2) Найдите площадь сечения пирамиды плоскостью BMC .
 - 3) Найдите угол между плоскостями MBC и ABC .
 - 4) Найдите угол между прямой BC и плоскостью ADC .
 - 5) Докажите, что плоскость MBC перпендикулярна плоскости ABD .
95. Через концы отрезка AB и его середину M проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость в точках A_1 , B_1 и M_1 . Найдите длину отрезка MM_1 , если отрезок AB не пересекает плоскость и если: $AA_1 = 3,6$ дм, $BB_1 = 4,8$ дм.
96. В тетраэдре $ABCD$ точка M – середина ребра BC , $AB = AC$, $DB = DC$. Докажите, что плоскость треугольника ADM перпендикулярна к прямой BC .
97. В прямом параллелепипеде стороны основания 3 см и 5 см., а одна из диагоналей основания 4 см. Найдите большую диагональ параллелепипеда, зная, что меньшая диагональ образует с плоскостью основания угол 60° .
98. Через точку O , лежащую между параллельными плоскостями α и β , проведены прямые l и m . Прямая l пересекает плоскости α и β в точках A_1 и A_2 соответственно, прямая m – в точках B_1 и B_2 . Найдите длину отрезка A_2B_2 , если $A_1B_1 = 12$ см, $B_1O : OB_2 = 3 : 4$.
99. Изобразите параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ и постройте его сечение плоскостью, проходящей через точки M , N и K , являющиеся серединами ребер AB , BC и DD_1 .
100. В правильной треугольной пирамиде $SABC$ медианы основания пересекаются в точке K . Объем пирамиды равен 42, $SK = 18$. Найдите площадь треугольника ABC .
101. В правильной треугольной пирамиде $SABC$ медианы основания

- пересекаются в точке K . Объем пирамиды равен 88, площадь треугольника ABC равна 11. Найдите SK .
102. Высота конуса равна 10, диаметр основания равен 48. Найдите образующую.
103. Высота конуса равна 6, образующая – 10. Найдите диаметр основания конуса.
104. Площадь боковой поверхности цилиндра равна 72π , а высота – 8. Найдите диаметр основания.
105. Площадь боковой поверхности цилиндра равна 96π , диаметр основания – 8. Найдите высоту цилиндра.
106. Цилиндр и конус имеют общее основание и общую высоту. Вычислите объем цилиндра, если объем конуса равен 10.
107. Сторона основания правильной треугольной призмы равна 3, а высота – 5. Вычислите объем призмы.
108. Сторона основания правильной треугольной призмы равна 2, а высота – 4. Вычислите объем призмы.
109. Объем конуса равен $16\pi \text{ см}^3$, а его высота 3 см. Найдите площадь боковой поверхности конуса.
110. Площадь боковой поверхности конуса равна 20, а его образующая 5 см. Найдите объем конуса.
111. Основание прямой призмы прямоугольный треугольник с гипотенузой 10 см и острым углом 30° . Диагональ боковой грани, содержащей катет противолежащий данному углу, равна 13 см. Найдите объем призмы.
112. Основание прямой призмы прямоугольный треугольник с катетом 3 см и прилежащим углом 60° . Диагональ боковой грани, содержащей гипотенузу треугольника, 10 см. Найдите объем призмы.

Примерный билет экзамена

ФГБОУ ВО УРАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГПС МЧС РОССИИ МЧС РОССИИ»	БИЛЕТ № __ Кафедра: Общеобразовательных дисциплин Дисциплина «Математика»	УТВЕРЖДАЮ Доцент _____ кафедры общеобразовательных дисциплин ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России Ф.И.О. «__» _____ 20__ г.
1. В равнобедренном треугольнике ABC с основанием AC боковая сторона AB равна 5, а высота к основанию, равна $2\sqrt{6}$. Найдите $\cos A$.		
2. В правильной треугольной пирамиде $SABC$ медианы основания пересекаются в точке K. Объем пирамиды равен 88, площадь треугольника ABC равна 11. Найдите SK.		
3. Решить неравенство: $\log_3(1-x) > \log_3(3-2x)$.		

4. Решить уравнение: $3 \cdot 2^x - 2 \cdot 2^{x-2} = 10$.

5. Решить уравнение: Найдите наибольшее значение функции $y = 4\sqrt{2} \cdot \cos x + 4x - \pi + 4$ на отрезке $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$.

ИЛИ

ФГБОУ ВО УРАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГПС МЧС РОССИИ МЧС РОССИИ»	БИЛЕТ № ____ Кафедра: Общеобразовательных дисциплин Дисциплина «Математика»	УТВЕРЖДАЮ Доцент _____ кафедры общеобразовательных дисциплин ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России _____ Ф.И.О. « ____ » _____ 20__ г.
1. Дать понятие усечённого конуса, его элементов.		
2. В правильной треугольной пирамиде $SABC$ медианы основания пересекаются в точке K. Объем пирамиды равен 88, площадь треугольника ABC равна 11. Найдите SK.		
3. Дать определение стационарных и критических точек функции.		
4. Решить уравнение: $3 \cdot 2^x - 2 \cdot 2^{x-2} = 10$.		

Критерии оценивания для промежуточного контроля

Критерии оценивания экзамена, проводимого в традиционной форме

Отлично (оценка «5») – полный и правильный ответ на теоретические вопросы, успешное решение задач с необходимыми пояснениями.

Хорошо (оценка «4») – недостаточно полный ответ на теоретические вопросы; допущены несущественные ошибки в использовании терминологии и формул при решении задач.

Удовлетворительно (оценка «3») – в целом ответ на теоретические вопросы отражает фрагментарное понимание обучающимся выносимых тем на проверку. Допущены ошибки математического плана при решении задач, исправленные после наводящих вопросов.

Неудовлетворительно (оценка «2») – ответы на теоретические вопросы отражают незнание обучающимся выносимых тем на проверку. Обучающийся не владеет навыками применения математических формул при решении задач.

Критерии оценивания экзамена, проводимого в тестовой форме

Отлично (оценка «5») – правильно выполнено тестовых заданий в диапазоне от 91 % до 100 % тестовых заданий.

Хорошо (оценка «4») – правильно выполнено тестовых заданий в

диапазоне от 71 % до 90 % тестовых заданий.

Удовлетворительно (оценка «3») – правильно выполнено тестовых заданий в диапазоне от 51 % до 70 % тестовых заданий.

Неудовлетворительно (оценка «2») – правильно выполнено менее 50 % тестовых заданий.

Критерии оценивания экзамена, проводимого в форме письменной контрольной работы

Отлично (оценка «5») – успешное решение задач с необходимыми пояснениями, правильно используется терминология, формулы и методы решения.

Хорошо (оценка «4») – показано верное решение задач с необходимыми пояснениями. Допущены одна – две несущественные ошибки при решении задач, исправленные по замечанию преподавателя.

Удовлетворительно (оценка «3») – в целом показано верное решение задач без необходимых пояснений. Допущены ошибки математического плана при решении задачи, исправленные после наводящих вопросов.

Неудовлетворительно (оценка «2») – не показано знание, умение и владение навыками применения математических формул при решении задач.

5. РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ В ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ

При проведении занятий по дисциплине (модулю) в особых условиях (чрезвычайные ситуации, неблагоприятные эпидемиологические условия, введение военного положение и др.) их реализация осуществляется в соответствии с Положениями института. При необходимости, на основании локальных нормативных актов института, используются учебные и тематические планы по образовательным программам сокращенного обучения на особый период времени.

УТВЕРЖДЕНО
Протокол заседания кафедры ОД
№ 12 от 04.07.2024

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочей (учебной) программе (модуле) дисциплины **ПД.01 Математика** по направлению подготовки 20.02.04 Пожарная безопасность

Квалификация: специалист по пожарной безопасности

Год начала реализации ОПОП: 2023

Срок получения образования по ОП: 3 г.10 мес.

на 2024/2025 учебный год

В таблице 4.2 вносятся следующие изменения:

Изменен порядок прохождения тем, после темы «Элементы теории вероятностей и математической статистики» идет тема «Уравнения и неравенства».

№ п/п	Наименование разделов и тем	Учебная нагрузка, ч											
		Максимальная нагрузка	Кол-во часов					Формы контроля					Самостоятельная нагрузка обучающегося
			Всего	Лекции, уроки	Лабораторные занятия	Практические занятия	Семинарские занятия	Экзамены	Зачеты	Дифференцированные	Контрольные работы	Другие	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 семестр													
1	Развитие понятия о числе	24	24	2		20					2		
	<i>в т.ч. часов в инт. форме</i>	14	14			14							
2	Корни, степени и логарифмы	40	40			38					2		
	<i>в т.ч. часов в инт. форме</i>	26	26			26							
3	Основы тригонометрии	42	42			40					2		
	<i>в т.ч. часов в инт. форме</i>	30	30			30							
4	Функции, их свойства и графики	34	34			32					2		
	<i>в т.ч. часов в инт. форме</i>	20	20			20							
	Итого по дисциплине за 1 семестр	140	140	2		130					8		
	<i>в т.ч. часов в инт. форме</i>	90	90			90							
2 семестр													
5	Комбинаторика	18	18			16					2		
	<i>в т.ч. часов в инт. форме</i>	10	10			10							
6	Элементы теории вероятностей и математической статистики	18	18			16					2		
	<i>в т.ч. часов в инт. форме</i>	10	10			10							
7	Уравнения и неравенства	28	28			26					2		
	<i>в т.ч. часов в инт. форме</i>	16	16			16							
8	Начала математического анализа	28	28			26					2		
	<i>в т.ч. часов в инт. форме</i>	18	18			18							
9	Интеграл и его применение	20	20			18					2		
	<i>в т.ч. часов в инт. форме</i>	14	14			14							
10	Прямые и плоскости в пространстве	24	24			22					2		
	<i>в т.ч. часов в инт. форме</i>	14	14			14							
11	Координаты и векторы	20	20			18					2		
	<i>в т.ч. часов в инт. форме</i>	14	14			14							
12	Многогранники и круглые тела	26	26			24					2		
	<i>в т.ч. часов в инт. форме</i>	16	16			16							
	Итого по дисциплине за 2 семестр	182	182			166					16		
	<i>в т.ч. часов в инт. форме</i>	112	112			112							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

	Консультация	2											
	Контроль (экзамен)	18											
	Итого по дисциплине	340	340	2		296		18			24		
	<i>в т.ч. часов в инт. форме</i>	202	202			202							

Составитель
Заведующий кафедрой кафедр
общеобразовательных дисциплин
15.05.2025 г.



Т.Б. Ванеева

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры ОД
№ 10 от 15.05.2025

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ
в рабочей (учебной) программе (модуле) дисциплины
ПД.01 МАТЕМАТИКА

по специальности 20.02.04 Пожарная безопасность

Квалификация: специалист по пожарной безопасности

Год начала реализации ОПОП: 2023

Срок получения образования по ОП: 3 г.10 мес.

на 2025/2026 учебный год

1. В п. 4 ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ вносятся следующие изменения:

Таблица 4.2

№ п/п	Наименование разделов и тем	Учебная нагрузка, ч											
		Максимальная нагрузка	Кол-во часов					Формы контроля					Самостоятельная нагрузка
			Всего	Лекции, уроки	Лабораторные занятия	Практические занятия	Семинарские занятия	Экзамены	Зачеты	Дифференцированные	Контрольные работы	Другие	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 семестр													
1	Развитие понятия о числе	24	24	2		20					2		
в т.ч. часов в инт. форме		14	14			14							
2	Корни, степени и логарифмы	40	40			38					2		
в т.ч. часов в инт. форме		26	26			26							
3	Основы тригонометрии	42	42			40					2		
в т.ч. часов в инт. форме		30	30			30							
4	Функции, их свойства и графики	34	34			32					2		
в т.ч. часов в инт. форме		20	20			20							
	Итого по дисциплине за 1 семестр	140	140	2		130					8		
в т.ч. часов в инт. форме		90	90			90							

2 семестр													
5	Уравнения и неравенства	28	28			26					2		
	<i>в т.ч. часов в инт. форме</i>	16	16			16							
6	Начала математического анализа	28	28			26					2		
	<i>в т.ч. часов в инт. форме</i>	18	18			18							
7	Интеграл и его применение	20	20			18					2		
	<i>в т.ч. часов в инт. форме</i>	16	16			16							
8	Комбинаторика	18	18			16					2		
	<i>в т.ч. часов в инт. форме</i>	10	10			10							
9	Элементы теории вероятностей и математической статистики	18	18			16					2		
	<i>в т.ч. часов в инт. форме</i>	10	10			10							
10	Прямые и плоскости в пространстве	24	24			22					2		
	<i>в т.ч. часов в инт. форме</i>	14	14			14							
11	Координаты и векторы	20	20			18					2		
	<i>в т.ч. часов в инт. форме</i>	14	14			14							
12	Многогранники и круглые тела	26	26			24					2		
	<i>в т.ч. часов в инт. форме</i>	16	16			16							
Итого по дисциплине за 2 семестр		182	182			166					16		
	<i>в т.ч. часов в инт. форме</i>	112	112			112							
	Консультация	2											
	Контроль (экзамен)	18											
	Итого по дисциплине	340	340	2		296		18			24		
	<i>в т.ч. часов в инт. форме</i>	202	202			202							

2. П. 8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ излагается в следующей редакции:

Основная литература

7. Алимов, Ш. А. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций [Текст] : базовый и углубленный уровни / Ш. А. Алимов, Ю. К. Колягин, М. В. Ткачева и др. – 4-е изд. – М. : Просвещение, 2018. – 463 с.

8. Атанасян, Л. С. Геометрия 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразовательных организаций : базовый и углубленный уровни / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. – 4-е изд. – М. : Просвещение, 2019. – 287 с.

Дополнительная литература

9. Богомолов, Н. В. Алгебра и начала анализа [Текст] : учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. – М. : Юрайт, 2017. – 200 с.

10. Колягин, Ю. М. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс : учебник для общеобразовательных организаций [Текст] : базовый и углубленный уровни. / Ю. М. Колягин [и др.]. – 7-е изд. – М. : Просвещение, 2019. – 384 с.

11. Колягин, Ю. М. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс : учебник для общеобразовательных организаций [Текст] : базовый и углубленный уровни. / Ю. М. Колягин [и др.]. – 7-е изд. – М. : Просвещение, 2019. – 384 с.

12. Солтан, Г. Н. Геометрия для самоподготовки: 10-й класс : учебное пособие / Г. Н. Солтан, А. Е. Солтан. — Минск : Вышэйшая школа, 2016. — 207 с. — ISBN 978-985-06-2540-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

13. Солтан, Г. Н. Геометрия для самоподготовки: 11-й класс : учебное пособие / Г. Н. Солтан. — Минск : Вышэйшая школа, 2016. — 191 с. — ISBN 978-985-06-2701-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

8. Абдуллина, К. Р. Математика : учебник для СПО / К. Р. Абдуллина, Р. Г. Мухаметдинова. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2024. — 288 с. — ISBN 978-5-4488-2219-3. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/142587>

9. Ванеева, Т. Б. Математика [Электр.ресурс]: метод. реком. по дисциплине. Специальность 20.02.05 Организация оперативного (экстренного) реагирования в чрезвычайных ситуациях / сост. Т. Б. Ванеева, С. А. Худякова, – Екатеринбург: ФГБОУ ВО УрИ ГПС МЧС России, 2023. – 30 с. – Режим доступа: 3KL moodle

10. Ванеева, Т. Б. Математика [Электрон. ресурс]: метод. реком. по организации самостоятельной работы обучающихся. Специальность 20.02.05 Организация оперативного (экстренного) реагирования в чрезвычайных ситуациях / сост. Т. Б. Ванеева, С. А. Худякова, – Екатеринбург: ФГБОУ ВО УрИ ГПС МЧС России, 2023. – 22 с. – Режим доступа: 3KL moodle

11. Ванеева, Т. Б. Математика [Электр. ресурс]: метод. реком. по подготовке к экзамену. Специальность 20.02.05 Организация оперативного (экстренного) реагирования в чрезвычайных ситуациях / сост. Т. Б. Ванеева, С. А. Худякова, – Екатеринбург: ФГБОУ ВО УрИ ГПС МЧС России», 2023. – 23 с. – Режим доступа: 3KL moodle

Составитель
Заведующий кафедрой
общеобразовательных дисциплин
15.05.2025 г.



Т.Б. Ванеева

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры ОД

№ 9 от 14.05.2026

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочей (учебной) программе (модуле) дисциплины

ПД.01 МАТЕМАТИКА

по специальности 20.02.04 Пожарная безопасность

Квалификация: специалист по пожарной безопасности

Год начала реализации ОПОП: 2023

Срок получения образования по ОП: 3 г.10 мес.

на 2026/2027 учебный год

2. В П. 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА» вносятся следующие изменения:

Виды занятий	Сведения о помещении	Перечень оборудования	Перечень технических средств обучения
Лекционные занятия	Учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 60.	Основное оборудование: учебная мебель для обеспечения посадочных мест по количеству обучающихся: стол ученический, стул ученический; мебель для оборудования рабочего места преподавателя: стол и стул. Дополнительное оборудование: классная доска для мела.	Компьютер в комплекте (монитор, клавиатура, мышь) или ноутбук с лицензионным программным обеспечением, с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Института. Мультимедиа-проектор с экраном или интерактивная панель с лицензионным программным обеспечением, с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Института.
Практические занятия	Учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 30.	Основное оборудование: учебная мебель для обеспечения посадочных мест по количеству обучающихся: стол ученический, стул ученический; мебель для оборудования рабочего места преподавателя: стол и стул. Дополнительное оборудование: классная доска для мела.	Компьютер в комплекте (монитор, клавиатура, мышь) или ноутбук с лицензионным программным обеспечением, с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Института. Мультимедиа-проектор с экраном или

			интерактивная панель с лицензионным программным обеспечением, с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Института.
Промежуточная и итоговая аттестация	Учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 30.	Основное оборудование: учебная мебель для обеспечения посадочных мест по количеству обучающихся: стол ученический, стул ученический; мебель для оборудования рабочего места преподавателя: стол и стул. Дополнительное оборудование: классная доска для мела.	Компьютер в комплекте (монитор, клавиатура, мышь) или ноутбук с лицензионным программным обеспечением, с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Института.

3. В П. 8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ вносятся следующие изменения (информационное обеспечение обучения дополнено новой литературой, исключена неактуальная литература):

Основная литература

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 - 11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни. Рекомендовано Министерством образования и науки РФ / Ш. А. Алимов [и др.]. - М.: Просвещение, 2026.

2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10 - 11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни. Рекомендовано Министерством просвещения РФ / Л. С. Атанасян [и др.]. - М. : Просвещение, 2026.

Дополнительная литература

3. Колягин, Ю. М. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс : учебник для общеобразовательных организаций [Текст]: базовый и углубленный уровни. / Ю. М. Колягин [и др.]. – 7-е изд. – М. : Просвещение, 2019. – 384 с.

4. Колягин, Ю. М. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс : учебник для общеобразовательных организаций [Текст]: базовый и углубленный уровни. / Ю. М. Колягин [и др.]. – 7-е изд. – М. : Просвещение, 2019. – 384 с.

5. Солтан, Г. Н. Геометрия для самоподготовки: 10-й класс : учебное пособие / Г. Н. Солтан, А. Е. Солтан. — Минск : Вышэйшая школа, 2016. —

207 с. — ISBN 978-985-06-2540-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

6. Солтан, Г. Н. Геометрия для самоподготовки: 11-й класс : учебное пособие / Г. Н. Солтан. — Минск : Вышэйшая школа, 2016. — 191 с. — ISBN 978-985-06-2701-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

Интернет-ресурсы

1. Российская электронная школа (<https://resh.edu.ru/>)
2. Открытый колледж (<https://college.ru/matematika/>)
3. Открытый банк заданий ЕГЭ ФИПИ (<https://fipi.ru/ege/>)

Составитель

Старший преподаватель кафедры
общеобразовательных дисциплин
14.05.2026 г.



М.В. Горбович