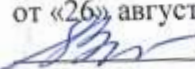
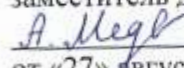


муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Самарская Вальдорфская школа»
городского округа Самара

Рассмотрена
на педагогической коллегии
основной школы
Протокол № 1
от «26» августа 2019г.
 Зюзина Е.К.

«ПРОВЕРЕНО»
заместитель директора по УВР
 Медведкова А.В.
от «27» августа 2019г.

«УТВЕРЖДАЮ»
к использованию в
образовательном процессе
Директор школы
 Брысякина О.Ю.
от «30» августа 2019г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по математике
уровень: базовый

10-11 класс

Содержание курса

Содержание математического образования в старшей школе включает следующие разделы: *алгебра; математический анализ; вероятность и статистика; геометрия.*

Алгебра

Многочлены от одной переменной и их корни. Теоремы о рациональных корнях многочленов с целыми коэффициентами.

Математический анализ

Основные свойства функции: монотонность, промежутки возрастания и убывания, точки максимума и минимума, ограниченность функций, чётность и нечётность, периодичность.

Элементарные функции: многочлен, корень степени n , степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические функции. Свойства и графики элементарных функций.

Преобразования графиков функций: параллельный перенос, растяжение/сжатие вдоль осей координат, отражение от осей координат, от начала координат, графики функций с модулями.

Тригонометрические формулы приведения, сложения, преобразования произведения в сумму, формула вспомогательного аргумента.

Преобразование выражений, содержащих степенные, тригонометрические, логарифмические и показательные функции. Решение соответствующих уравнений, неравенств и их систем.

Непрерывность функции. Промежутки знакопостоянства непрерывной функции. Метод интервалов.

Композиция функций. Обратная функция.

Понятие предела последовательности. Понятие предела функции в точке. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Понятие о методе математической индукции.

Понятие о производной функции в точке. Физический и геометрический смысл производной. Использование производной при исследовании функций, построении

графиков. Использование свойств функций при решении текстовых, физических и геометрических задач. Решение задач на экстремум, наибольшие и наименьшие значения.

Понятие об определённом интеграле как площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона — Лейбница. Первообразная. Приложения определённого интеграла.

Вероятность и статистика

Выборки, сочетания. Биномиальные коэффициенты. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля и его свойства.

Определение и примеры испытаний Бернулли. Формула для вероятности числа успехов в серии испытаний Бернулли. Математическое ожидание и дисперсия числа успехов в испытании Бернулли.

Основные примеры случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.

Независимые случайные величины и события.

Представление о законе больших чисел для последовательности независимых испытаний. Естественно-научные применения закона больших чисел. Оценка вероятностных характеристик (математического ожидания, дисперсии) случайных величин по статистическим данным.

Представление о геометрической вероятности. Решение простейших прикладных задач на геометрические вероятности.

Геометрия

Геометрические фигуры в пространстве и их взаимное расположение. Аксиоматика стереометрии. Первые следствия аксиом. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Признаки параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей.

Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трёх перпендикулярах.

Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла.

Понятия о геометрическом теле и его поверхности. Многогранники и многогранные поверхности. Вершины, грани и рёбра многогранников. Выпуклые

многогранники. Теорема Эйлера. Сечения многогранников плоскостями. Развёртки многогранных поверхностей.

Пирамида и её элементы. Тетраэдр. Правильная пирамида. Усечённая пирамида.

Призма и её элементы. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

Правильные многогранники (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр).

Конусы и цилиндры. Сечения конуса и цилиндра плоскостью, параллельной основанию. Конус и цилиндр вращения. Сфера и шар. Пересечение шара и плоскости. Касание сферы и плоскости.

Измерение геометрических величин. Расстояние между двумя точками. Равенство и подобие фигур. Расстояние от точки до фигуры (в частности, от точки до прямой, от точки до плоскости). Расстояние между фигурами (в частности, между прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями).

Углы: угол между плоскостями, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью.

Понятие объёма тела. Объёмы цилиндра и призмы, конуса и пирамиды, шара. Объёмы подобных фигур.

Понятие площади поверхности. Площади поверхностей многогранников, цилиндров, конусов. Площадь сферы.

Преобразования. Симметрия. Параллельное проектирование. Ортогональное проектирование.

Движения. Общие свойства движений. Виды движений: параллельный перенос, симметрии относительно точки, прямой и плоскости, поворот.

Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов. Умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. *Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трём некомпланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объёмов.*

Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.

Тематическое планирование

№ п/п	Раздел программы	Количество часов
	10 класс	
	<i>Алгебра и начала математического анализа</i>	<i>119 часов</i>
1.	Повторение материала 7-9 классов	4
2.	Действительные числа	7
3.	Числовые функции	8
4.	Тригонометрические функции	26
5.	Тригонометрические уравнения	10
6.	Преобразование тригонометрических выражений	20
7.	Степени и корни. Степенные функции	16
8.	Показательная и логарифмическая функции	25
9.	Повторение. Тригонометрические, степенные, показательные и логарифмические функции	3
	<i>Геометрия</i>	<i>51 час</i>
10.	Введение в стереометрию.	2
11.	Параллельность и прямых и плоскостей.	15
12.	Перпендикулярность прямых и плоскостей	16
13.	Векторы в пространстве	5
14.	Метод координат в пространстве	10
15.	Повторение	3
	Итого:	170
	11 класс	
	<i>Алгебра и начала математического анализа</i>	<i>119 часов</i>
1.	Повторение материала 10 класса	10
2.	Многочлены	6
3.	Производная	38
4.	Первообразная и интеграл	10
5.	Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей	16
6.	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств	22
7.	Повторение	16
8.	Резерв	1
	<i>Геометрия</i>	<i>51 час</i>
9.	Многогранники	12
10.	Цилиндр, конус, сфера	11
11.	Объёмы тел	15
12.	Заключительное повторение	13
	Итого:	170

В авторские программы внесены следующие изменения:

В связи с эпохальной организацией образовательного процесса и необходимостью разбивать содержание на отдельные цельные блоки, из 11 в 10 класс перенесены разделы курса: «Степени и корни. Степенные функции», «Показательная и логарифмическая функции», кроме темы «Дифференцирование показательной и

логарифмической функции», а также раздел курса геометрии «Векторы в пространстве». Из 10 в 11 класс перенесены разделы «Производная», «Комбинаторика и вероятность», раздел курса геометрии «Многогранники». Темы дифференцирования степенной, показательной и логарифмической функций рассматриваются в 11 классе при изучении производной.

Поурочное тематическое планирование

Тема	Содержание	Характеристика видов деятельности учащихся	Кол-во часов	Домашнее задание
10 класс				
Повторение материала 7-9 классов			4	
Повторение материала 7-9 классов	Задачи на движение, совместную работу, концентрацию, проценты. Преобразование выражений. Дробно рациональные и иррациональные уравнения. Графики элементарных функций.	Решают текстовые задачи; используют признаки делимости; упрощают выражения, решают дробные рациональные уравнения, уравнения содержащие корень. Строят и описывают свойства элементарных функций, в том числе с модулем.	4	36, 53б, 55б, 59, 60, 73, 74, 76, 77, 85вг, 92аб, 96в, 103б, 107г
Действительные числа			7	
Натуральные и целые числа	Натуральные числа; целые числа; делимость натуральных чисел; признаки делимости; простые и составные числа; деление с остатком; НОД и НОК; теорема арифметики натуральных чисел Определение рационального числа; Обращение обыкновенной дроби в бесконечную периодическую дробь; Обращение бесконечной десятичной периодической дроби в обыкновенную дробь Иррациональные числа. Действительные числа и числовая прямая, свойства числовых неравенств, числовые промежутки. Модуль действительного числа. Метод математической индукции.	Формулируют определения натуральных, рациональных, иррациональных, действительных чисел, модуля действительного числа. Применяют признаки делимости, разложение на простые множители, свойства числовых неравенств. Применяют метод математической индукции для доказательства утверждений	1	1.25, 1.34, 1.49
Рациональные числа			1	2.4, 2.11, 2.15
Иррациональные числа			1	3.17, 3.19
Действительные числа. Числовые неравенства			1	4.9вг, 4.11, 4.20
Модуль действительного числа			1	5.5, 5.13вг
Метод математической индукции			1	6.7в. 6.9б
Входная контрольная работа			1	РНО
Числовые функции			8	
Определения и способы задания числовой функции		Формулируют определения наибольшего и наименьшего значений	1	7.8, 7.9, 7.25аб

Тема	Содержание	Характеристика видов деятельности учащихся	Кол-во часов	Домашнее задание
Функции «целая часть» и «дробная часть» числа	Определение функции, способы ее задания, свойства функций. Обратная функция	функции, чётной и нечётной функций, теоремы о свойствах графиков чётных и нечётных функций. Находят наибольшее и наименьшее значения функции на множестве по её графику. Исследуют функцию, заданную формулой, на чётность. Строят графики функций, используя чётность или нечётность. Выполняют геометрические преобразования графиков функций, связанные с параллельными переносами, растяжениями, сжатиями и симметриями, относительно координатных осей. Формулируют определение обратимой функции. Распознают обратимую функцию по её графику. Устанавливают обратимость функции. Формулируют определение взаимно обратных функций. Проверяют, являются ли две данные функции взаимно обратными. Находят обратную функцию к данной обратимой функции. По графику данной функции строят график обратной функции.	1	7.69. 7.72
Монотонные функции			1	8.8, 8.14
Ограниченность функции. Наибольшее и наименьшее значение			1	8.26, 8.31, 8.33а
Точки экстремума. Выпуклость функции			1	8.30в, 8.31
Чётные и нечетные функции			1	8.38, 8.47
Периодические функции			1	9.7аб, 9.17б, 9.18бв
Обратная функция			1	10.12б, 10.27в
Тригонометрические функции			26	
Числовая окружность	Числовая окружность. Длина дуги единичной окружности. Числовая окружность на координатной плоскости. Синус и косинус. Тангенс и котангенс. Тригонометрические функции числового аргумента. Тригонометрические функции	Формулируют определение радианной меры угла. Находят радианную меру угла по его градусной мере и градусную меру угла по его радианной мере. Вычисляют длины дуг окружностей. Формулируют определения косинуса, синуса, тангенса и котангенса	2	11.16, 11.22, 11.30аб, 11.33
Числовая окружность на координатной плоскости			2	12.23, 12.24,
Синус и косинус			3	13.5, 13.13, 13.17, 13.46вг, 13.47вг

Тема	Содержание	Характеристика видов деятельности учащихся	Кол-во часов	Домашнее задание
Тангенс и котангенс	углового аргумента. Формулы приведения. Функция $y=\sin x$, ее свойства и график. Функция $y=\cos x$, ее свойства и график. Периодичность функций $y = \sin x$, $y= \cos x$. Построение графика функций $y=mf(x)$ и $y=f(kx)$ по известному графику функции $y=f(x)$. Функции $y=tg\ x$ к $y = ctg\ x$, их свойства и графики.	угла поворота. Выясняют знак значений тригонометрических функций. Упрощают тригонометрические выражения, используя свойства чётности тригонометрических функций. Формулируют определения периодической функции, её главного периода. Упрощают тригонометрические выражения, используя свойства периодичности тригонометрических функций. Описывают свойства тригонометрических функций. Строят графики функций на основе графиков четырёх основных тригонометрических функций. Преобразовывают тригонометрические выражения на основе соотношений между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. По значениям одной тригонометрической функции находят значения остальных тригонометрических функций того же аргумента.	2	13.22, 13.25, 13.28, 13.35аб, 13.52б
Тригонометрические функции числового аргумента			3	14.7в, 14.11бв, 14.14-16аб, 14.31б 14.34, 14.37а
Тригонометрические функции углового аргумента			1	15.8,15.16а, 15.19а
Функции $y=\sin x$, $y=\cos x$ их свойства и графики			2	16.12а, 16.16, 16.25,16.29,16.48бвг, 16.63б
Построение графика функции $y = mf(x)$			2	17.9в, 17.10ав, 17.13, 17.17
Построение графика функции $y = f(kx)$			2	18.1-2б, 18.3-4а, 18.15аб, 18.16а
График гармонического колебания			1	19.7, 19.11
Функции $y=tgx$ и $y=ctgx$ их свойства и графики			2	20.3бв, 20.6, 20.15, 20.20г, 20.22
Обратные тригонометрические функции			3	21.9бг, 21.11, 21.18, 21,28б, 21.29б, 21.33, 21.54-56б, 21.60вг
Контрольная работа «Тригонометрические функции»			1	РНО, коррекция д/з
Тригонометрические уравнения			10	
Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	Первые представления о решении тригонометрических уравнений. Арккосинус. Решение уравнения $\cos t =$	Формулируют определения арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса. Находят значения	4	22.6-11а, 22.18-21г, 22.33аб,

Тема	Содержание	Характеристика видов деятельности учащихся	Кол-во часов	Домашнее задание
	а. Арксинус. Решение уравнения $\sin t = a$. Арктангенс и арккотангенс. Решение уравнений $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$. Простейшие тригонометрические уравнения. Два метода решения тригонометрических уравнений: введение новой переменной и разложение на множители. Однородные тригонометрические уравнения.	обратных тригонометрических функций для отдельных табличных значений аргумента. Используя понятия арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса, решают простейшие тригонометрические уравнения. Формулируют свойства обратных тригонометрических функций. Строят графики функций на основе графиков четырёх основных обратных тригонометрических функций. Упрощают выражения, содержащие обратные тригонометрические функции. Распознают тригонометрические уравнения и неравенства. Решают тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим уравнениям, в частности решают однородные тригонометрические уравнения первой и второй степени, а также решают тригонометрические уравнения, применяя метод разложения на множители. Решают простейшие тригонометрические неравенства		22.37аб, 22.27вг, 22.28-29б, 22.45аб, 22.52ав
Методы решения тригонометрических уравнений			6	23.1-4б, 23.6а, 23.8ав, 23.13аб, 23.18-22а, 23.25-26а, 23.29аг, 23.36, 23.40а, 23.42аб
Преобразование тригонометрических выражений			20	
Синус и косинус суммы и разности аргументов	Синус и косинус суммы и разности аргументов. Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени. Преобразование сумм тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы. Методы решения	Преобразовывают тригонометрические выражения на основе соотношений между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента, на основе формул сложения. Опираясь на формулы сложения, доказывают формулы приведения, формулы двойных углов, формулы суммы и разности синусов	2	24.15-18аб, 24.24а, 24.33аб, 4.37-38вг
Тангенс суммы и разности аргументов			2	25.4а, 25.5-7а, 25.14, 25.19-20б
Формулы приведения			2	26.10-12аб,

Тема	Содержание	Характеристика видов деятельности учащихся	Кол-во часов	Домашнее задание
	тригонометрических уравнений (продолжение)	(косинусов), формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму. Преобразовывают тригонометрические выражения на основе формул приведения, формул двойных и половинных углов, формул суммы и разности синусов (косинусов), формул преобразования произведения тригонометрических функций в сумму		26.17б, 26.24-26а, 26.29б
Формулы двойного аргумента			2	27.12-16а, 27.20-22а, 27.28
Формулы понижения степени			2	27.50-52а, 27.57а, 27.68-69б
Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение			2	28.11-28.13, 28.26-29аб
Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму			2	29.12-15б, 29.21б, 29.23бг, 29.28а
Преобразование выражения $A\sin x+B\cos x$ к виду $C\sin(x+t)$			1	30.10аб, 30.16бг
Решение тригонометрических уравнений			3	31.4-7а, 31.12-14а, 31.18, 31.20, 31.25а
Контрольная работа «Тригонометрические уравнения и неравенства»			2	Решение другого варианта к/р
Степени и корни. Степенные функции			16	
Понятие корня n-ой степени из действительного числа	Понятие корня n -й степени из действительного числа. Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики. Свойства корня n -й степени. Преобразование выражений, содержащих радикалы. Обобщение понятия о показателе степени.	Применяют определение корня n -й степени Выполняют преобразование иррациональных и степенных выражений. Решать иррациональные, показательные уравнения, неравенства и их системы.	1	4.14аб, 4.19-21а
Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и график			4	5.6-9б, 5.15в, 5.23-24аб, 5.27аб, 5.31аб, 5.32в
Свойства корня n -й степени			2	6.12аб, 6.16аб, 6.19-23аб

Тема	Содержание	Характеристика видов деятельности учащихся	Кол-во часов	Домашнее задание
Преобразование иррациональных выражений	Степенные функции, их свойства и графики.	Строят графики степенных функций, изучают свойства степенных функций по их графикам. Выполняют преобразования графиков степенных функций: сдвиги вдоль координатных осей, сжатие и растяжение, отражение относительно осей, построение графиков с модулями, построение графика обратной функции	3	7.11, 7.13, 7.16, 7.22-25аб, 7.33б, 7.34б, 7.35-36аб
Понятие степени с любым рациональным показателем			3	8.14-17аб, 8.23, 8.26, 8.27
Степенная функция, её свойства и график			2	9.3, 9.8, 9.12ав, 9.13ав
Контрольная работа «Степени и корни. Степенная функция»			1	РНО к к/р
Показательная и логарифмическая функции			25	
Показательная функция, ее свойства и график	Показательная функция, ее свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Понятие логарифма. Функция $y = \log_a x$, ее свойства и график. Свойства логарифмов. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Переход к новому основанию логарифма. Дифференцирование показательной и логарифмической функций.	Определяют значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; строят график показательной функции; описывают по графику и по формуле поведения и свойства функции, находят по графику функции наибольшие и наименьшие значения, используют правила преобразования графиков решают показательные уравнения и неравенства, их системы; используют для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод изображают на координатной плоскости множества решений неравенств и их систем, решают показательные неравенства, применяя комбинацию нескольких алгоритмов. Демонстрируют знания о показательной функции, ее свойствах и графике, о решении уравнений и неравенств вычисляют логарифмы чисел	4	11.4,5,7; 11.16вг, 11.24, 11.30бв, 11.33, 11.36бв, 11.41-43б, 11.46,аб, 11.50аб, 11.60
Показательные уравнения			3	12.5-12.7б, 12.12-15б, 12.31-33б
Показательные неравенства			3	13.5-7б, 13.16-18б, 13.25в, 13.29б, 13.37а
Понятие логарифма			2	14.13-16аб, 14.25-28а
Логарифмическая функция и ее свойства и график			2	15.13, 15.23-25аб
Свойства логарифмов			4	16.7-10аб, 16.18-20аб, 16.28-29аб, 16.51-53аб

Тема	Содержание	Характеристика видов деятельности учащихся	Кол-во часов	Домашнее задание
Логарифмические уравнения		по определению и выполняют преобразования логарифмических выражений	3	17.8-106, 17.20-226, 17.26-286
Логарифмические неравенства		Определяют значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; строят график логарифмической функции; описывают по графику и по формуле поведения и свойства функции, находят по графику функции наибольшие и наименьшие значения, используют правила преобразования графиков выполняют арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находят значения логарифма; проводят по известным формулам преобразования буквенных выражений, включающих логарифмы решают логарифмические уравнения, их системы; используют для приближенного решения уравнений графический метод; изображают на координатной плоскости множества решений уравнений и их систем, используют свойства функций (монотонность, знакопостоянство) решают логарифмические неравенства, применяя метод замены переменных для сведения логарифмического неравенства к рациональному виду, свойства монотонности логарифмической функции, используют для приближенного решения неравенств графический метод используя формулы, осуществляют переход к новому	3	18.8-106, 18.16-186, 18.41,426
Контрольная работа «Показательная и логарифмическая функции»			1	РНО к к/р

Тема	Содержание	Характеристика видов деятельности учащихся	Кол-во часов	Домашнее задание
		основанию, выполняют преобразования выражений Вычисляют производные и первообразные простейших показательных и логарифмических функций, решают практические задачи с помощью аппарата дифференциального и интегрального исчисления		
Введение в стереометрию			2	
Аксиомы стереометрии и следствия из них	Представление раздела геометрии – стереометрии. Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии и их следствия. Многогранники: куб, параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, призма, прямая призма, правильная призма, пирамида, правильная пирамида.	Используют основные аксиомы стереометрии, понятия о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач.	2	П.1,2, №19, 23 П.3 №28,30
Параллельность прямых и плоскостей			15	
Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трёх прямых	Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые в пространстве. Классификация взаимного расположения двух прямых в пространстве. Признак скрещивающихся прямых.	Выполняют изображения взаимного расположения, применяют признаки параллельности при решении задач, строят сечения.	1	№17,18
Параллельность прямой и плоскости			1	П.6 №21,23
Параллельность прямых, прямой и плоскости. Повторение теории. Решение задач			2	П.4-6, №25, 27, 29
Скрещивающиеся прямые			1	П.7 № 35,36
Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми			1	П.8,9 №40, 44

Тема	Содержание	Характеристика видов деятельности учащихся	Кол-во часов	Домашнее задание
Взаимное расположение прямых в пространстве. Повторение теории. Решение задач	Параллельность прямой и плоскости в пространстве. Классификация взаимного расположения прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости. Параллельность двух плоскостей. Классификация взаимного расположения двух плоскостей. Признак параллельности двух плоскостей. Признаки параллельности двух прямых в пространстве. плоскостью.		2	№43,46 №88,93
Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей			1	П.10,11 №55,58,63б
Решение задач на параллельность плоскостей			1	№65
Тетраэдр			1	П.12 №67,70
Параллелепипед			1	П.13 №76,77
Повторение вопросов теории и решение задач по всей теме «Параллельность прямых и плоскостей»			1	№ 57,88
Контрольная работа «Параллельность прямых и плоскостей»			1	№97, подготовка к зачету
Зачет по теме «Параллельность в пространстве»			1	
Перпендикулярность прямых и плоскостей			16	
Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых.	Используют признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве.	1	П.15,16 №116,118
Признак перпендикулярности прямой и плоскости	Перпендикулярность прямой и		1	П.17 №121,126
Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	плоскости. Признак		1	П.18 №123,125

Тема	Содержание	Характеристика видов деятельности учащихся	Кол-во часов	Домашнее задание
Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости. Самостоятельная работа	перпендикулярности прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность плоскостей. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние между точками, прямыми и плоскостями.	Решают задачи связанные с вычислением длин перпендикуляра и наклонных к плоскости, применять свойства перпендикулярности плоскостей.	2	№ 130,132 №134,135
Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах			1	П.19,20 №139,140,142
Угол между прямой и плоскостью			1	П.21 №147,164
Повторение теории. Решение задач на применение теоремы о трёх перпендикулярах, на угол между прямой и плоскостью. Самостоятельная работа			3	№148,151 №159 №162,165
Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей			2	П.22,23 №167,175
Прямоугольный параллелепипед			2	П.24 №188 №190,191
Повторение теории и решение задач			1	№189
Контрольная работа по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»			1	Решение другого варианта к/р
Векторы в пространстве			5	
Понятие вектора. Равенство векторов	Векторы в пространстве. Коллинеарные и компланарные векторы. Параллельный перенос.	Используют основные понятия для векторов в пространстве, правил сложения и вычитания векторов в пространстве, понятия компланарных векторов при решении задач	1	П.38,39 №321,324
Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.			1	П.40-42 №328, 340
Умножение вектора на число			1	№344,350

Тема	Содержание	Характеристика видов деятельности учащихся	Кол-во часов	Домашнее задание
Компланарные векторы. Правило параллелепипеда.		Выполняют действия над векторами в пространстве, разложение вектора по трем некомпланарным векторам.	1	П.43-45 №356,368
Разложение вектора по трём некомпланарным векторам			1	№363,369
Метод координат в пространстве			11	
Прямоугольная система координат в пространстве	Прямоугольная система координат в пространстве. Расстояние между точками в пространстве. Векторы в пространстве. Длина вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.	Используют при решении задач декартовы координаты в пространстве, формулы координат вектора, связь между координатами векторов и координатами точек, формулы вычисления скалярного произведения векторов, вычисления угла между прямыми, плоскостями, Выполняют действия над векторами, решают стереометрические задачи координатно-векторным методом,	1	П.46 №400д,е
Координаты вектора.			1	П.47,48 №408,410
Связь между координатами векторов и координатами точек			1	№ 417,418б
Простейшие задачи в координатах			1	П.49 №430,438
Угол между векторами. Скалярное произведение векторов			2	П.50,51 №441-443
Вычисление углов между прямыми и плоскостями			1	П.52 №464.467
Уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости			2	П.53* №466
Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос			1	П.54-57 №480-482
Контрольная работа «Метод координат в пространстве»			1	РНО
Повторение			2	
Аксиомы стереометрии и их следствия. Параллельность прямых и плоскостей	Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии и их следствия. Пересекающиеся, параллельные и	Используют основные аксиомы стереометрии, понятия о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при	1	№26,34

Тема	Содержание	Характеристика видов деятельности учащихся	Кол-во часов	Домашнее задание
Перпендикулярность прямых и плоскостей. Многогранники	скрещивающиеся прямые в пространстве. Классификация взаимного расположения двух прямых в пространстве. Признак скрещивающихся прямых. Параллельность прямой и плоскости в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Параллельность двух плоскостей. Признак параллельности двух плоскостей. Признаки параллельности двух прямых в пространстве. плоскостью. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность плоскостей. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние между точками, прямыми и плоскостями.	решении задач. Выполняют изображения взаимного расположения, применяют признаки параллельности при решении задач, строят сечения. Используют признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Решают задачи связанные с вычислением длин перпендикуляра и наклонных к плоскости, применять свойства перпендикулярности плоскостей.	1	№117,124
Повторение. Тригонометрические. Степенные, показательные и логарифмические функции			3	
Повторение. Тригонометрические функции	Тригонометрические, степенные, логарифмические и показательные функции	Решают иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы. Строят графики элементарных функций, изучают свойства элементарных функций по их графикам, выдвигать гипотезы о количестве корней	1	31.17
Повторение. Степенные функции			1	8.37
Повторение. Показательные и логарифмические функции			1	

Тема	Содержание	Характеристика видов деятельности учащихся	Кол-во часов	Домашнее задание
		уравнений, содержащих элементарные функции, и проверять их. Выполняют преобразования графиков элементарных функций: сдвиги вдоль координатных осей, сжатие и растяжение, отражение относительно осей, построение графиков с модулями, построение графика обратной функции		
		Всего:	170	
11 класс				
Повторение материала 10 класса			10	
Повторение. Тригонометрические функции.	Тригонометрические функции. Тригонометрические уравнения. Преобразование тригонометрических выражений. Тригонометрические неравенства. Степени и корни. Степенные функции. Логарифмические и показательные функции. Логарифмические уравнения и неравенства.	По графикам функций описывают свойства (монотонность, наличие точек максимума, минимума, значения максимумов и минимумов, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность). Приводят примеры функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих свойствами (например, ограниченности). Анализируют поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Решают иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы.	1	П1,П4,П7
Повторение. Тригонометрические уравнения.			1	П12-15а
Повторение. Преобразование тригонометрических выражений			1	10кл 26.12
Повторение. Тригонометрические неравенства			1	10кл 22.46-48
Повторение. Степени и корни			2	7.40, 7.42,
Повторение. Степенные функции			1	
Повторение. Логарифмические и показательные функции			1	16.41, 58
Повторение. Логарифмические уравнения и неравенства			2	17.42 18.35,45
Многочлены			6	

Тема	Содержание	Характеристика видов деятельности учащихся	Кол-во часов	Домашнее задание
Многочлены от одной переменной	Многочлены от одной переменной. Число корней многочлена. Кратные корни. Деление многочленов с остатком. Теорема Безу. Схема Горнера. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Дополнительные теоремы о целых и рациональных корнях многочленов с целыми коэффициентами. Разложение многочлена с целыми коэффициентами на множители меньшей степени. Применение теории многочленов к решению алгебраических уравнений	Оценивают число корней целого алгебраического уравнения. Находят кратность корней многочлена. Умеют делить многочлен на многочлен (уголком или по схеме Горнера), находить частное и остаток. Используют теорему о делении многочленов с остатком для выделения целой части алгебраической дроби. Применяют различные приёмы решения целых алгебраических уравнений: подбор целых корней; отщепление корня; разложение на множители (включая метод неопределённых коэффициентов); понижение степени; подстановка (замена переменной). Находят числовые промежутки, содержащие корни алгебраических уравнений. Сочетают точные и приближённые методы для решения вопросов о числе корней уравнения (на отрезке).	2	1.6, 1.10 1.37,1.42
Многочлены от нескольких переменных			2	2.9, 2.22бг 2.256,2.316
Уравнения высших степеней				3.1-3а 3.13,3.16
Производная			38	
Числовые последовательности	Определение числовой последовательности и способы ее задания. Свойства числовых последовательностей.	Объясняют и иллюстрируют понятие предела последовательности. Приводят примеры последовательностей, имеющих предел и не имеющих предела. Пользуются теоремой о пределе монотонной ограниченной последовательности.	2	37.23-25аб 37.36, 37.42
Предел числовой последовательности. Вычисление пределов последовательностей			1	38.14-16аб
Сумма бесконечной геометрической прогрессии			2	38.23-25аб 38.35,36а

Тема	Содержание	Характеристика видов деятельности учащихся	Кол-во часов	Домашнее задание
Предел функции. Приращение аргумента, приращение функции	Определение предела последовательности. Свойства	Находят сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формулируют определение производной функции в точке, правила вычисления производных. Находят производные функций, уравнения касательных графика функции, мгновенную скорость движения материальной точки. Используют механический и геометрический смысл производной в задачах механики и геометрии. Переводят бесконечную периодическую дробь в обыкновенную дробь. Выводят формулы длины окружности и площади круга. Вычисляют пределы последовательностей. Объясняют и иллюстрировать понятие предела функции в точке. Приводят примеры функций, не имеющих предела в некоторой точке. Вычисляют пределы функций. Анализируют поведение функций при $x \rightarrow +\infty$, при $x \rightarrow -\infty$. Находят асимптоты. Вычисляют приращение функции в точке.	2	39.8,9аб, 39.12б, 39.16а 39.24,25,28а 39.7,8
Задачи, приводящие к понятию производной	сходящихся последовательностей.		1	39.34,36
Определение производной	Вычисление пределов		2	40.7, 40.15 40.13, 40.14
Вычисление производных. Алгоритм. Формулы дифференцирования Правила дифференцирования	последовательностей. Сумма бесконечной геометрической прогрессии.		4	41.9-14аб 41.18,22аб 41.26,29аб 41.41,43аб 41.56,57
Дифференцирование сложной функции	Предел функции на бесконечности.		2	42.7, 42.15 42.19, 24
Дифференцирование обратной функции	Предел функции в точке. Приращение		1	42.27,30
Контрольная работа «Правила и формулы отыскания производных»	аргумента. Приращение функции.		1	РНО
Уравнение касательной к графику функции	Задачи, приводящие к понятию производной. Определение		3	43.5-7аб 43.17,43.19 43.44, 43.45а
Применение производной для исследование функции на монотонность и экстремумы	производной. Алгоритм отыскания производной. Формулы дифференцирования. Правила		4	44.9,44.14а,44.18а 44.21,24,25б 44. 49,52.53 44.66в,44.69б
Построение графиков функций	дифференцирования.		3	45.26,45.11 45.7, 45.9б 45.15

Тема	Содержание	Характеристика видов деятельности учащихся	Кол-во часов	Домашнее задание
Нахождение наибольших и наименьших значений функции на отрезке, на незамкнутом промежутке	Дифференцирование функции $y = f(kx + m)$.	Составляют и исследуют разностное отношение $\frac{\Delta y}{\Delta x}$, делают выводы о стремлении разностного отношения $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ при $\Delta x \rightarrow 0$. Находят предел разностного отношения. Вычисляют значение производной функции в точке (по определению). Находят угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой x_0. Записывают уравнение касательной к графику функции, заданной в точке. Находят мгновенную скорость изменения функции. Находят производные элементарных функций. Выводят и используют правила вычисления производной. Находят производные суммы и произведения двух функций; частного. Находят производную сложной функции. Находят производную обратной функции. Доказывают формулы дифференцирования суммы и произведения n ($n > 2$) функций методом математической индукции. Находят вторую производную и ускорение процесса, описываемого с помощью формулы.	4	46.4, 46.6 46.17, 46.18б 46.24, 28 46.35, 46.48
Дифференцирование степенной функции. Уравнение касательной к степенной функции	Уравнение касательной к графику функции. Алгоритм составления		2	9.25, 9.28 9.36, 9.39аб
Дифференцирование показательной и логарифмической функции	уравнения касательной к графику функции $y = f(x)$. Применение производной для		3	9.5, 9.8 9.13, 9.14 9.28, 9.30аб
Контрольная работа «Исследование функций с помощью производной»	исследования функций на монотонность и экстремумы. Построение графиков функций. Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин.		1	Решить другой вариант

Тема	Содержание	Характеристика видов деятельности учащихся	Кол-во часов	Домашнее задание
		Находить промежутки возрастания и убывания функции. Доказывают, что заданная функция возрастает (убывает) на указанном промежутке. Находят точки минимума и максимума функции. Находят наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Находят наибольшее и наименьшее значения функции. Исследуют функцию с помощью производной и строят её график. Применяют производную при решении текстовых, геометрических, физических и других задач		
Первообразная и интеграл			10	
Первообразная и неопределённый интеграл	Первообразная. Правила отыскания первообразных. Таблица основных неопределённых интегралов. Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Понятие определённого интеграла. Формула Ньютона - Лейбница. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определённого интеграла.	Находят первообразные для суммы функций и произведения функции на число, используя справочные материалы; вычисляют неопределённые интегралы; применяют свойства неопределённых интегралов в сложных творческих задачах; применяют формулу Ньютона-Лейбница для вычисления площади криволинейной трапеции, вычисляют площадь фигуры, ограниченной графиками функций; вычисляют интеграл, используя геометрические соображения, вычисляют площадь фигуры, ограниченной графиком степенной	2	2.4,5аб 2.12-16а
Нахождение первообразных			1	20.20, 20.23б
Определённый интеграл			2	20.6-8аб 20.15-17аб
Вычисление площадей фигур, ограниченных заданными линиями			2	21.45-47б 21.50,21.59аб
Вычисление определённых интегралов			1	21.29
Вычисление интегралов по геометрическим соображениям.			1	21.37,21.69, 21.73
Контрольная работа «Первообразная и интеграл»			1	РНО

Тема	Содержание	Характеристика видов деятельности учащихся	Кол-во часов	Домашнее задание
		функции и касательной к нему в данной точке. Находят приближённые значения интегралов. Находят первообразные элементарных функций, первообразные $f(x) + g(x)$, $kf(x)$ и $f(kx + b)$		
Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей			16	
Правило умножения. Перестановки и факториалы	Статистическая обработка данных. Простейшие вероятностные задачи. Сочетания и размещения. Формула бинома Ньютона. Случайные события и их вероятности.	используют основные понятия статистики, правило сложения и умножения вероятностей, свойство вероятностей противоположных событий используют простейшие понятия теории вероятностей, вычисляют факториалы, перестановки, сочетания, размещения используют основные понятия комбинаторики используют формулу бинома Ньютона, свойства биномиальных коэффициентов при рассмотрении треугольника Паскаля обсуждают связь комбинаторики и теории вероятностей, рассматривают понятие геометрической вероятности	2	47.4,47.9
Выбор нескольких элементов, биномиальные коэффициенты			2	48.5-7в 48.20,48.24
Бином Ньютона			1	48.26,28
Классическое определение вероятности			1	49.3,49.4
Виды событий. Вероятность суммы событий			1	49.10,49.11
Вероятность противоположного события			1	49.13,49.14
Геометрические вероятности. Геометрические модели вероятностных задач			3	22.5 22.12,22.15 22.19
Независимые повторения испытания с двумя исходами			2	23.6,23.7 23.13
Статистические методы обработки информации			2	24.14,24.15 24.17
Контрольная работа			1	
Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств			22	
Равносильность уравнений			2	26.6,26.9

Тема	Содержание	Характеристика видов деятельности учащихся	Кол-во часов	Домашнее задание
Общие методы решения уравнений	Равносильность уравнений. Общие методы решения уравнений: замена уравнения $h(f(x))=h(g(x))$ уравнением $f(x)=g(x)$, разложение на множители, введение новой переменной, функционально-графический метод. Решение неравенств с одной переменной. Равносильность неравенств, системы и совокупности неравенств, иррациональные неравенства, неравенства с модулями. Системы уравнений. Уравнения и неравенства с параметрами	производят равносильные переходы с целью упрощения уравнения; доказывают равносильность уравнений, выполняют проверку найденного решения с помощью подстановки и учета области допустимых значений предвидят возможную потерю или приобретение корня и находят пути возможного избегания ошибок; применяют методы решения алгебраических уравнений степени $n > 2$, решают рациональные уравнения высших степеней методами разложения на множители или введением новой переменной; решают рациональные уравнения, содержащие модуль, производят равносильные переходы с целью упрощения неравенств; доказывают равносильность неравенств на основе теорем равносильности, выполняют проверку найденного решения с помощью подстановки и учета области допустимых значений строят множество точек плоскости, удовлетворяющих неравенству решают уравнения с целочисленными переменными и графически решают неравенства с двумя переменными методом подстановки, решают системы уравнений с двумя неизвестными методом алгебраического сложения, применяют различные способы при решении систем уравнений, решают систему трех уравнений с тремя	4	27.6,27.9 27.12,13a 27.20 27.366,27.406
Решение неравенств с одной переменной			4	28.6,76 28.17,18,19a 28.32,33,34a 28.41a6,28.42a
Уравнения и неравенства с модулем			2	29.9,29.166 29.44,29.456
Иррациональные уравнения и неравенства			2	30.5a,30.106,30.14a 30.19a,30.236
Доказательство неравенств			1	31.10,16,19a
Уравнения и неравенства с двумя переменными			1	32.3a6,32.8a6,32.18a6
Системы уравнений			4	33.2в,33.4a6 33.8,96 33.14,33.19 33.29a6,33.33a, 33.35г
Задачи с параметрами			1	34.13,34.25
Контрольная работа «Уравнения и неравенства»			1	34.27

Тема	Содержание	Характеристика видов деятельности учащихся	Кол-во часов	Домашнее задание
		переменными составляют план исследования уравнения в зависимости от значений параметра; осуществляют разработанный план; решают уравнения и неравенства с параметрами Определяют при каких значениях параметра квадратное уравнение имеет два корня, один корень, не имеет корней.		
Резерв			1	
Многогранники			12	
Понятие многогранника. Призма.	Многогранные углы. Выпуклые многогранники и их свойства. Правильные многогранники.	Различают основные виды многогранников. Распознают виды многогранников и форм их сечений, выполняют их построения.	1	П.27,28,30 №220
Площадь поверхности призмы			1	№229абг, 231
Повторение теории, решение задач на вычисление площади поверхности призмы			1	№228,237
Пирамида. Правильная пирамида			1	П.32-34 №253,257
Решение задач по теме «Пирамида»			2	№240,262 №267
Усечённая пирамида			1	№268,270
Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников. Теорема Эйлера*			3	П.35-36 П.37, РНО к д/з П.29*
Контрольная работа по теме «Многогранники. Площадь поверхности призмы и пирамиды»			1	Подготовка к зачету

Тема	Содержание	Характеристика видов деятельности учащихся	Кол-во часов	Домашнее задание
Зачёт по теме «Многогранники. Площадь поверхности призмы и пирамиды»			1	
Цилиндр, конус, сфера			11	
Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра	Основные элементы сферы и шара. Взаимное расположение сферы и плоскости. Многогранники, вписанные в сферу. Многогранники, описанные около сферы. Цилиндр и конус. Фигуры вращения.	Используют понятие о телах вращения и поверхностях вращения, прямой круговой цилиндр, его элементы, осевые сечения, перпендикулярные оси; сечения, параллельные оси, прямой круговой конус, его элементы, осевые сечения конуса; сечения, перпендикулярные оси; сечения, проходящие через вершину, шар, сфера, сечение шара плоскостью, касательная плоскость к сфере, комбинация многогранников и тел вращения. Выполняют рисунки с комбинацией круглых тел и многогранников; соотносят их с их описаниями, чертежами, аргументируют свои суждения об этом расположении, решают задачи на вычисление площадей поверхностей круглых тел, решают задачи, требующие распознавания различных тел вращения и их сечений, построения соответствующих чертежей.	3	П.59,60 №522,524 №526,538 №541,546
Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усечённый конус. Математический диктант			3	П.61-63 №548 №550,558 №563, разобрать №556
Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы			4	П.64-68 №573 №574,576 №578 №575,579
Контрольная работа по теме «Цилиндр, конус, сфера»			1	РНО
Объёмы тел			15	
Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда	Понятие объема и его свойства. Объем цилиндра, прямоугольного параллелепипеда и призмы. Принцип Кавальери. Объем пирамиды. Объем	Используют понятие об объеме, основные свойства объемов, формулы для вычисления объемов многогранников: прямоугольного параллелепипеда, призмы,	3	П.74,75 №648вг,649б №651-653 №656,657б

Тема	Содержание	Характеристика видов деятельности учащихся	Кол-во часов	Домашнее задание
Объём прямой призмы. Объём цилиндра	конуса и усеченного конуса. Объем шара и его частей. Площадь поверхности многогранника, цилиндра, конуса, усеченного конуса. Площадь поверхности шара и его частей.	пирамиды, применяют формулы для вычисления объемов тел вращения: цилиндра, конуса, шара. Решают задачи вычислительного характера на непосредственное применение формул объемов многогранников и круглых тел, в том числе в ходе решения несложных практических задач.	2	П.76,77 №659а,663в №666б,671,672
Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём наклонной призмы. Объём пирамиды. Объём конуса			4	П.78-80 П.81 №678,679 №675,683 №680,681
Объём шара и его частей. Площадь сферы			4	П.82-84
Контрольная работа по теме «Объёмы тел»			1	Подготовка к зачету
Зачёт по теме «Объёмы тел»			1	
Заключительное повторение			13	
Аксиомы стереометрии и их следствия. Параллельность прямых, прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью	Повторение основных разделов курса математики в средней школе по разделам: планиметрия, стереометрия, прикладная геометрия	Решают задания в формате ЕГЭ по разделам курса геометрии	1	Геометрия из любого теста за февраль
Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади их поверхностей			1	Банк заданий 25569, 509015, 506888, 514512, 512471
Векторы в пространстве. Действия над векторами.			1	Январь тест 5 онлайн

Тема	Содержание	Характеристика видов деятельности учащихся	Кол-во часов	Домашнее задание
Скалярное произведение векторов			1	Банк заданий №№27045, 74099, 510479,506336
Цилиндр, конус и шар, площади их поверхностей. Объёмы тел				
Повторение, решение тестовых заданий	Повторение основных разделов курса геометрии в основной и средней школе по типам заданий: прикладная геометрия, планиметрия, стереометрия	Решают задания в формате ЕГЭ по разделам курса геометрии	5	Тест Решу ЕГЭ база № 5 март Тест Решу ЕГЭ база № 5 апрель Тест Решу ЕГЭ база № 5 май
Тест по вопросам геометрии в формате ЕГЭ математика база	Тест в формате ЕГЭ математика база, геометрия	Выполняют пробный вариант по вопросам геометрии из открытого банка заданий ЕГЭ	2	Тест ЕГЭ онлайн
Обобщающий урок	Рефлексия, подведение итогов		2	
Повторение			16	
Повторение, подготовка к ЕГЭ	Повторение тем программы алгебры и начал анализа. Определения понятий, алгоритмы решения, формы записи.	Решают задания в формате ЕГЭ, выполняют диагностические работы	10	Подборка заданий из банка заданий ЕГЭ
Итоговый контроль.	Тест в формате ЕГЭ математика база	Решают задания в формате ЕГЭ	4	
Урок рефлексии	Разбор допущенных ошибок		2	
Всего:			170	

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение образовательного процесса

1. А.Г. Мордкович, П.В. Семенов. Алгебра и начала математического анализа, 10. Часть 1. Учебник. М.: Мнемозина, 2019.

2. А.Г. Мордкович, П.В. Семенов. Алгебра и начала математического анализа, 10. Часть 2. Задачник. М.: Мнемозина, 2019
3. А.Г. Мордкович, П.В. Семенов. Алгебра и начала математического анализа, 11. Часть 1. Учебник. М.: Мнемозина, 2019.
4. А.Г. Мордкович, П.В. Семенов. Алгебра и начала математического анализа, 11. Часть 2. Задачник. М.: Мнемозина, 2019
5. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Геометрия (базовый и профильный уровни) 10-11 Просвещение, 2019

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»

Раздел «Алгебра и начала математического анализа»

В результате изучения раздела «Алгебра и начала математического анализа» курса математики по данной программе у выпускников средней школы будут достигнуты личностные результаты, сформированы предметные знания, умения, навыки и представления, предусмотренные программой курса, а также метапредметные результаты (регулятивные, познавательные, коммуникативные универсальные учебные действия).

Личностные результаты:

- представление о профессиональной деятельности учёных-математиков, о развитии математики от Нового времени до наших дней;
- умение ясно формулировать и аргументированно излагать свои мысли; корректность в общении;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;
- способность к эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений.

Метапредметные результаты:

- достаточно развитые представления об идеях и методах математики как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов;
- умение видеть приложения полученных математических знаний в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение использовать различные источники информации для решения учебных проблем;
- умение принимать решение в условиях неполной и избыточной информации;
- умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений;

— умение видеть различные стратегии решения задач, планировать и осуществлять деятельность, направленную на их решение.

Метапредметными результатами освоения курса является формирование универсальных учебных действий (УУД).

Регулятивные УУД

Выпускник научится:

- самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель УД;
- выдвигать версии решения проблемы, осознавать (и интерпретировать в случае необходимости) конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных, а также искать их самостоятельно;
- составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта);
- работая по плану, сверять свои действия с целью и при необходимости исправлять ошибки самостоятельно (в том числе и корректировать план);

в диалоге с учителем совершенствовать самостоятельно выбранные критерии оценки.

Познавательные УУД

Выпускник научится:

- проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;
- осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета;
- создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;
- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления; давать определения понятиям.

Коммуникативные УУД

Выпускник научится:

- самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, договариваться друг с другом и т. д.);
 - в дискуссии уметь выдвинуть аргументы и контраргументы;
 - учиться критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения и корректировать его;
 - понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты (гипотезы, аксиомы, теории);
- уметь взглянуть на ситуацию с иной позиции и договариваться с людьми иных позиций

Предметные результаты освоения раздела «Алгебра и начала математического анализа»

Выпускник на базовом уровне научится:

Элементы теории множеств и математической логики:

- Оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой; строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями; распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.
- В повседневной жизни и при изучении других предметов: использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений; проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни.

выпускник получит возможность научиться:

- Оперировать понятиями: полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; проверять принадлежность элемента множеству; находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на координатной плоскости; проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.
- В повседневной жизни и при изучении других предметов: использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов.

Числа и выражения:

- Оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб; логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину; выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами; выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел; сравнивать рациональные числа между собой; оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях; изображать точками на числовой прямой целые и устройства рациональные числа; изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях; выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений; выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие; вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах; оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.

- В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов: выполнять вычисления при решении задач практического характера; выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств; соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями; использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни.

- Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб; приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости; оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа e и π ; выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции; находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах; использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов; выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.

- В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов: выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства; оценивать, сравнивать и использовать при решении

практических задач числовые значения
реальных величин, конкретные числовые
характеристики объектов
окружающего мира.

Уравнения и неравенства:

- Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения; решать логарифмические уравнения вида $\log_a (bx + c) = d$ и простейшие неравенства вида $\log_a x < d$; решать показательные уравнения, вида $ab^x + c = d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a) и простейшие неравенства вида $ax < d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a); приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, где a – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.

- В повседневной жизни и при изучении других предметов: составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач.

- Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы; использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных; использовать метод интервалов для решения неравенств; использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств; изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств; выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.

- В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов: составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов; использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач; уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.

Функции:

- Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период; оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции; распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций; соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы; находить по графику приближённо значения функции в заданных точках; определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.); строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).

- В повседневной жизни и при изучении других предметов: определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.); интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации.

- Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции; определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; строить графики изученных функций; описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения; строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.); решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.

- В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов: определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т.п.); интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации; определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.).

Элементы математического анализа:

- Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции; определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке; решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.

- В повседневной жизни и при изучении других предметов: пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах; соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.); использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса.

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика:

- Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения; оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями; вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.

- В повседневной жизни и при изучении других предметов: оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни; читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков.

- Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции; вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций; вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.

- В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов: решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.; интерпретировать полученные результаты.

- Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин; понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей; иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач; иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач; иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.

- В повседневной жизни и при изучении других предметов: вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; выбирать подходящие методы представления и обработки данных; уметь решать несложные

задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.

Текстовые задачи:

- Решать несложные текстовые задачи разных типов; анализировать условие задачи, при необходимости решения математическую модель; понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков; действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи; использовать логические рассуждения при решении задачи; работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи; осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии; анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.; решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью; решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек; решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.; использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.

- В повседневной жизни и при изучении других предметов: решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни.

- Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности; выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения; решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

- В повседневной жизни и при изучении других предметов: решать практические задачи и задачи из других предметов.

Раздел «Геометрия»

В результате изучения раздела «Геометрия» курса математики по данной программе у выпускников средней школы будут достигнуты личностные результаты,

сформированы предметные знания, умения, навыки и представления, предусмотренные программой курса, а также метапредметные результаты (регулятивные, познавательные, коммуникативные универсальные учебные действия).

Личностные результаты:

— сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;

— готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

— навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

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

— эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;

— осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

Метапредметные результаты:

— умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

— умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

— умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способ

действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

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

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

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

- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

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

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

Метапредметными результатами освоения курса является формирование универсальных учебных действий (УУД).

Регулятивные УУД

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные ресурсы;
- организовывать эффективный поиск ресурсов;
сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

Познавательные УУД

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого, спокойно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для переноса средств и способов действия;

- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения; менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

Коммуникативные УУД

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию, подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях;
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействий;
- развёрнуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных языковых средств;

распознавать конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивая деловую и образовательную коммуникацию.

Предметные результаты освоения раздела «Геометрия»

- сформированность представлений о геометрии как части мировой культуры и о месте геометрии в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- сформированность представлений о геометрических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- владение геометрическим языком; развитие умения использовать его для описания предметов окружающего мира; развитие пространственных представлений, изобразительных умений, навыков геометрических построений
- владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

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

Выпускник на базовом уровне научится:

- Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей; распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
- изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;
- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;
- извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
- находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;
- распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);
- находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.
- В повседневной жизни и при изучении других предметов: соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями; использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания; соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера; соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера; оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п.

выпускник получит возможность научиться:

- Применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;
- решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;
- строить сечения многогранников;
- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве; формулировать свойства и признаки фигур;
- доказывать геометрические утверждения;
- вычислять расстояния и углы в пространстве;
- В повседневной жизни и при изучении других предметов: использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний

(определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников).

Векторы и координаты в пространстве:

- Оперировать понятием декартовы координаты в пространстве; находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда.

- *Оперировать понятиями вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;*
- *Находить расстояние между двумя точками, сумму векторов, произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение векторов, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;*
- *Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат*