ГБПОУ РК "СМУ им.П.И.Чайковского"
Подписано цифровой подписью: ГБПОУ РК "СМУ им.П.И.Чайковского"
Дата: 2026.11.02 12:12:40 +03'00'

МИНИСТЕРСТВО КУЛЬТУРЫ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ
«СИМФЕРОПОЛЬСКОЕ МУЗЫКАЛЬНОЕ УЧИЛИЩЕ ИМЕНИ П. И. ЧАЙКОВСКОГО»

ПРИНЯТО
Решением Советом училища
ГБПОУ РК «Симферопольское музыкальное училище
им. П.И. Чайковского»
от «26» августа 2026 г.
№ 1

УТВЕРЖДЕНО
Заместителем директора ГБПОУ РК
«Симферопольское музыкальное
училище им. П.И. Чайковского»
_____Л.А.Рыбалка _____
от «26» августа 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

ОУЦ.00 Общеобразовательный учебный цикл
ОУП.00 Обязательные предметные области, **ОУП.06**

программ подготовки специалиста среднего звена
углубленной подготовки по специальностям
53.02.03 Инструментальное исполнительство
(по видам инструментов)
53.02.04 Вокальное искусство
53.02.06 Хоровое дирижирование
53.02.07 Теория музыки

Симферополь
2026

Рабочая программа учебной дисциплины ОУП.06 Математика разработана на основе:
- Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по направлениям подготовки: 53.02.03 Инструментальное исполнительство (по видам инструментов), 53.02.04 Вокальное искусство, 53.02.06 Хоровое дирижирование, 53.02.07 Теория музыки;
- Федерального образовательного стандарта среднего общего образования.

Организация-разработчик: ГБПОУ РК «Симферопольское музыкальное училище имени П.И. Чайковского»

Разработчики: Орлова Т.И., преподаватель ПЦК «Гуманитарные и социально-экономические дисциплины».

Рассмотрена на заседании предметно-цикловой комиссии «Гуманитарные и социально-экономические дисциплины»

Протокол № 1 от «26» августа 2026 г.

Председатель ПЦК _____ Ментешашвили Р.В.

СОДЕРЖАНИЕ

1. **ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

2. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

3. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

4. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОУП.06 МАТЕМАТИКА

1.1. Область применения рабочей программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины ОУП.06 МАТЕМАТИКА является частью общеобразовательного учебного цикла образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов по специальностям среднего профессионального образования:

53.02.03. Инструментальное исполнительство;
53.02.04. Вокальное искусство;
53.02.05. Хоровое дирижирование;
53.02.06. Теория музыки.

1.1. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Цикл	Общеобразовательный
Профиль	Гуманитарный
Предметная область	Математика и информатика
Уровень изучения учебного предмета	Базовый

Реализация содержания учебной дисциплины предполагает соблюдение принципа преемственности по отношению к содержанию курса математики и информатики на ступени основного общего образования.

В то же время учебной дисциплины ОУП.07 МАТЕМАТИКА для профессиональных образовательных организаций обладает самостоятельностью и цельностью.

Рабочая программа учебной дисциплины ОУП.07 МАТЕМАТИКА имеет межпредметные связи с общеобразовательными учебными предметами информатика, естествознание, химия, биология, физика, астрономия и профессиональными дисциплинами теория музыки, музыкальная информатика.

Изучение учебной дисциплины ОУП.07 МАТЕМАТИКА завершается промежуточной аттестацией в форме контрольных работ в рамках освоения ППССЗ на базе основного общего образования.

1.3 Объём учебной дисциплины и виды учебной деятельности

Вид учебной деятельности	Объем часов	
	всего	из них профессионально-направленное содержание (прикладной модуль), в форме практической подготовки
Объем образовательной программы учебной дисциплины (всего), в том числе	54	12
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем по видам учебных занятий:	36	5
уроки	24	3
практические занятия	12	1
лабораторные занятия		
консультации		
лекции		
семинары		
Самостоятельная работа обучающегося[1]:	18	3
Промежуточная аттестация в форме Контрольных работ	2	

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

В рамках программы учебной дисциплины ОУП.06 МАТЕМАТИКА у обучающихся формируются следующие личностные результаты (ЛР), метапредметные результаты (М), предметные результаты (П), определенные ФГОС СОО:

2.1 Личностные результаты, определенные ФГОС СОО:

Гражданское воспитание	ЛРгв.1
Патриотическое воспитание	ЛРпв.9
Духовно-нравственное воспитание	ЛРднв.13
Эстетическое воспитание	ЛРэв.16
Трудовое воспитание	ЛРтв.24, ЛРтв.26
Экологическое воспитание	
Ценности научного познания	ЛРнп.34
Отраслевые	ЛРотр35
Региональные	ЛРрег.36,ЛРрег38,ЛРрег.39
Субъекта образовательного процесса	ЛРсоп42, ЛРсоп43

2.2 Метапредметные результаты:

Изучение предметной области **«МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА»,** СОГЛАСНО ФГОС СПО, должно обеспечить:

сформированность представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики и информатики;

сформированность основ логического, алгоритмического и математического мышления;

сформированность умений применять полученные знания при решении различных задач;

сформированность представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

2.2.1 Овладение универсальными учебными познавательными действиями:	
а) базовые логические действия	М1, М2, М3, М4, М6
б) базовые исследовательские действия	М7, М8, М9, М10, М11, М12, М13, М14, М15, М16, М17, М18, М19, М20
в) работа с информацией	М21
2.2.2 Овладение универсальными коммуникативными действиями:	
а) общение	М26, М28, М30
б) совместная деятельность	М31, М35
2.2.3 Овладение универсальными регулятивными действиями:	
а) самоорганизация	М38, М39, М41, М42, М43, М44
б) самоконтроль	М46, М47, М48
в) эмоциональный интеллект	М51
г) принятие себя и других людей	М56, М57

1.3.4 Предметные результаты:

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

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

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

П.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;

П.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 предметови задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;

П.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;

П.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;

П.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;

П.9 умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярностьпрямых 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;

П.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;

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

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

П.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;

П.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.

Освоение содержания учебного предмета ОУП.07 МАТЕМАТИКА обеспечивает формирование и развитие универсальных учебных действий в контексте преемственности формирования общих компетенций ОК 10 (использовать в профессиональной деятельности умения и знания, полученные обучающимися в ходе освоения учебных предметов в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования).

Предметные результаты освоения основной образовательной программы устанавливаются для учебных предметов на базовом и углубленном уровнях. Предметные результаты освоения основной образовательной программы для учебных предметов на базовом уровне ориентированы на обеспечение преимущественно общеобразовательной и общекультурной подготовки.

Предметные результаты освоения предмета ОУП.07 МАТЕМАТИКА должны обеспечивать возможность дальнейшей успешной профессиональной деятельности.

3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Числа и вычисления.

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Модуль действительного числа и его свойства. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.

Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, наибольший общий делитель (далее - НОД) и наименьшее общее кратное (далее - НОК), остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.

Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач.

Степень с целым показателем. Бином Ньютона. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Арифметический корень натуральной степени и его свойства.

Степень с рациональным показателем и её свойства, степень с действительным показателем.

Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.

Функции и графики.

Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций. График функции. Элементарные преобразования графиков функций.

Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.

Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение их графиков.

Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня *n*-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Использование графиков функций для решения уравнений.

Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях. Графики реальных зависимостей.

График композиции функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Графические методы решения уравнений и неравенств. Графические методырешения задач с параметрами.

Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

Уравнения и неравенства.

Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Равносильные уравнения и уравнения-следствия. Неравенство, решение неравенства.

Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета.

Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.

Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений.

Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений.

Решение систем линейных уравнений. Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2, его геометрический смысл и свойства, вычисление его значения, применение определителя для решения системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. Исследование построенной модели с помощью матриц и определителей.

Построение математических моделей реальной ситуации с помощью уравнений и неравенств. Применение уравнений и неравенств к решению математических задач изадач из различных областей науки и реальной жизни.

Система и совокупность уравнений и неравенств. Равносильные системы и системы-следствия. Равносильные неравенства.

Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.

Основные методы решения иррациональных неравенств.

Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.

Уравнения, неравенства и системы с параметрами.

Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов.

Синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений.

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. Решение тригонометрических неравенств.

Начала математического анализа

Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. История возникновения математического анализа как анализа бесконечно малых.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Линейный и экспоненциальный рост. Число e. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

Непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва. Асимптоты графиковфункций. Свойства функций непрерывных на отрезке. Метод интервалов для решения неравенств. Применение свойств непрерывных функций для решения задач.

Первая и вторая производные функции. Определение, геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.

Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций.

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке.

Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.

Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных.

Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона–Лейбница.

Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел.

Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений.

Прямые и плоскости в пространстве

Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.

Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трёх прямых, параллельность прямой и плоскости. Параллельное и центральное проектирование, изображение фигур. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение фигур в параллельной проекции. Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, параллелепипед, построение сечений.

Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Ортогональное проектирование. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость.

Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах.

Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Трёхгранный и многогранные углы. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла.

Многогранники

Виды многогранников, развёртка многогранника. Призма: *n*-угольная призма, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Пространственная теорема Пифагора. Пирамида: n-угольная пирамида, правильная и усечённая пирамиды. Свойства рёбер и боковых граней правильной пирамиды. Правильные многогранники: правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр.

Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды.

Симметрия в пространстве. Элементы симметрии правильных многогранников. Симметрия в правильном многограннике: симметрия параллелепипеда, симметрия правильных призм, симметрия правильной пирамиды.

Векторы и координаты в пространстве

Понятия: вектор в пространстве, нулевой вектор, длина ненулевого вектора, векторы коллинеарные, сонаправленные и противоположно направленные векторы. Равенство векторов. Действия с векторами: сложение и вычитание векторов, сумма нескольких векторов, умножение вектора на число. Свойства сложения векторов. Свойства умножения вектора на число. Понятие компланарные векторы. Признак компланарности трёх векторов. Правило параллелепипеда. Теорема о разложении вектора по трём некомпланарным векторам. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.

Операции над векторами. Векторное умножение векторов. Свойства векторного умножения. Прямоугольная система координат в пространстве. Разложение вектора по базису. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений. Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой. Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера.

Тела вращения

Понятия: цилиндрическая поверхность, коническая поверхность, сферическая поверхность, образующие поверхностей. Тела вращения: цилиндр, конус, усечённый конус, сфера, шар. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к

сфере. Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса. Симметрия сферы и шара.

Объём. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём прямой и наклонной призмы, цилиндра, пирамиды и конуса. Объём шара и шарового сегмента.

Комбинации тел вращения и многогранников. Призма, вписанная в цилиндр, описанная около цилиндра. Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Понятие многогранника, описанного около сферы, сферы, вписанной в многогранник или тело вращения.

Площадь поверхности цилиндра, конуса, площадь сферы и её частей. Подобие в пространстве. Отношение объёмов, площадей поверхностей подобных фигур. Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

Построение сечений многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара, методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.

Множества и логика.

Множество, операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера–Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

Определение, теорема, свойство математического объекта, следствие, доказательство, равносильные уравнения.

Граф, связный граф, пути в графе: циклы и цепи. Степень (валентность) вершины. Графы на плоскости. Деревья.

Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновозможными элементарными событиями.

Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей.

Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимые события.

Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.

Серия независимых испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности.

Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Операции над случайными величинами. Бинарная случайная величина. Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное.

Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины.

Математическое ожидание случайной величины (распределения). Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея). Математическое

ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений.

Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (распределения). Дисперсия бинарной случайной величины. Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин. Дисперсия и стандартное отклонение биномиального распределения. Дисперсия и стандартное отклонение геометрического распределения.

Неравенство Чебышёва. Теорема Чебышёва. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод исследований. Выборочные характеристики. Оценивание вероятности события по выборочным данным. Проверка простейших гипотез с помощью изученных распределений.

Непрерывные случайные величины. Примеры. Функция плотности вероятности распределения. Равномерное распределение и его свойства. Задачи, приводящие к показательному распределению. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности вероятности показательного распределения, функция плотности вероятности нормального распределения. Функция плотности и свойства нормального распределения.

Последовательность одиночных независимых событий. Задачи, приводящие к распределению Пуассона.

Ковариация двух случайных величин. Коэффициент линейной корреляции. Совместные наблюдения двух величин. Выборочный коэффициент корреляции. Различие между линейной связью и причинно-следственной связью. Линейная регрессия, метод наименьших квадратов.

4. Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.

№	Наименование темы учебного занятия	Вид учебного занятия[2]	Количество часов	Коды компетенций, личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	**2**	**3**	**4**	**5**
1	**Повторение курса математики основной школы**		**6**	
1.1	Цели и задачи математики при освоении специальности. Числа и вычисления.	лекция	1	ЛРгв.1, М1, М7, М21 , М26, М35, П.1
1.2	Уравнения и неравенства. Системы уравнений	лекция	1	ЛРтв.26, М2, М7, М8, М28, М31, П.3
	Профессионально ориентированное содержание			
1.3	*Проценты в профессиональных задачах гуманитарного профиля*	*урок*	*2*	ЛРотр.35, М3, М7, М8, М9, М30, П.6
1.4	*Нахождение неизвестной величины в профессиональных задачах*	*Практическое занятие*	*2*	ЛРотр.35, М4, М7, М8, М9, М10, М26, П.6, ОК 10
	Самостоятельная работа обучающихся		*5*	М38, М39, М41, М42, М43, М44, М46, М57
2	**Степени и корни. Степенная функция**		**6**	
2.1	Степенная функция, ее свойства. Преобразование выражений с корнями n-ой степени	лекция	1	ЛРэв.16, М1, М11, М28, М35, П.1, П.2, П.5

[2] Урок, лабораторное занятие, практическое занятие, лекция, семинар, консультация

2.2	Свойства степени с рациональным и действительным показателями	лекция	1	ЛРэв.16, М2, М11, М12, М30, М31, П.2
2.3	Решение иррациональных уравнений	урок	2	ЛРтв.24, М3, М11, М12, М13, М26, П.3
2.4	Решение иррациональных неравенств	Практическое занятие	2	ЛРтв.26, М4, М11, М12, М13, М14, М28, П.3
	Самостоятельная работа обучающихся		5	М38, М39, М41, М42, М43, М44, М47, М56
3	**Показательная и логарифмическая функции**		**20**	
3.1	Показательная функция, ее свойства.	лекция	2	ЛРэв.16, М6, М15, М16, М17, М18, М19, М20, М30, П.1, П.5
3.2	Показательные уравнения	урок	2	ЛРтв.24, М1, М16, М17, М18, М19, М20, М26, П.2, П.3
3.3	Простейшие показательные неравенства	урок	2	ЛРтв.26, М2, М17, М18, М19, М20, М28, П.3
3.4	Логарифм числа. Десятичный и натуральный логарифмы, число е	лекция	1	ЛРнп.34, М3, М18, М19, М20, М30, П.2
3.5	Свойства логарифмов. Операция логарифмирования	лекция	1	ЛРнп.34, М4, М19, М20, М26, П.2
3.6	Логарифмическая функция, ее свойства	урок	2	ЛРнп.34, М6, М20, М28, М35, П.2, П.5
3.7	Логарифмические уравнения	урок	2	ЛРнп.34, М1, М11, М12, М13, М14, М26, П.3
3.8	Логарифмические неравенства	урок	2	ЛРнп.34, М2, М7,

				М8, М9, М10, М11, М12, М20, М26, П.3
3.9	Системы показательных и логарифмических уравнений	урок	2	ЛРнп.34, М3, М7, М8, М9, М28, П.3
3.10	Контрольная работа «Показательная и логарифмическая функции»	Практическое занятие	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		9	М38, М39, М41, М42, М43, М44, М48, М51
	Профессионально ориентированное содержание			
3.11	*Логарифмическая спираль в искусстве*	*Практическое занятие*	*2*	ЛРрег. 36, М4, М11, М12, М13, М14, М15, М16, М30, П.14
4	**Основы тригонометрии. Тригонометрические функции**		**15**	
4.1	Тригонометрические функции произвольного угла, числа.	лекция	1	ЛРтв.24, М6 , М7, М8, М26, М31, П.1, П.5
4.2	Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения	лекция	1	ЛРтв.24, М1, М7, М8, М9, М28
4.3	Синус, косинус, тангенс суммы и разности двух углов	урок	1	ЛРэв.16 , М2, М15, М16, М17, М18, М30
4.4	Функции, их свойства. Способы задания функций	урок	1	ЛРэв.16, М3, М7, М8, , М14, М15, М16, М17, М26, П.5
4.5	Тригонометрические функции, их свойства и графики	урок	1	ЛРтв.24, М4М14, М15, М16, М18, М19, М20, М28, П.5
4.6	Обратные тригонометрические функции	урок	1	ЛРтв.24, М6, М7, М9, М11, М13, М15, М17, М19, М30, П.5

4.7	Тригонометрические уравнения	урок	2	ЛРтв.26, М1, М8, М10, М12, М14, М16, М18, М20, М26, П.3
4.8	Тригонометрические неравенства	урок	2	ЛРнп.34, М2, М9, М12, М15, М18, М28, П.3
4.9	Системы тригонометрических уравнений	урок	1	ЛРнп.34, М3, М8, М9, М16, М20, М30, П.3
4.10	Контрольная работа «Основы тригонометрии. Тригонометрические функции»	Практическое занятие	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		9	М38, М39, М41, М42, М43, М44, М46, М57
	Профессионально ориентированное содержание			
4.11	*Линейная зависимость в задачах гуманитарного профиля*	*Практическое занятие*	*2*	ЛРрег.38, М4, М10, М15, М20, М26, П.6, П.14, ОК 10
5	**Производная и первообразная функции**		**20**	
5.1	Понятие производной. Производные функций	лекция	2	ЛРтв.26, М6, М12, М18, М28, П.1, П.4
5.2	Производные суммы, разности, произведения, частного	урок	2	ЛРэв.16, М1, М7, М14, М30, М35, П.4
5.3	Производные тригонометрических функций. Производная сложной функции	урок	2	ЛРтв.24, М2, М7, М8, М9, М10, М11, М26 , П.4
5.4	Понятие о непрерывности функции. Метод интервалов	лекция	1	ЛРтв.26, М3, М12, М13, М14, М15, М16, М17, М19, М20, М28, П.4

5.5	Геометрический смысл производной. Уравнение касательной	лекция	1	ЛРтв.26, М4, М7, М30
5.6	Физический смысл первой и второй производной	урок	1	ЛРнп.34, М6, М7, М8, М26, М31
5.7	Монотонность функции. Точки экстремумы	урок	1	ЛРнп.34, М1, М7, М8, М9, М28, П.4
5.8	Исследование функций и построение графиков	урок	1	ЛРнп.34, М2, М7, М8, М9, М10, М30, П.4
5.9	Наибольшее и наименьшее значения функции	урок	1	ЛРнп.34, М3, М7, М8, М9, М10, М11, М26 , П.4
5.10	Первообразная функции. Правила нахождения первообразных	урок	2	ЛРнп.34 , М4, М7, М8, М9, М10, М11, М12, М28, П.4
5.11	Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона – Лейбница	урок	2	ЛРнп.34, М6, М13, М14, М15, М17, М18, М19, М20, М30, П.4
5.12	Контрольная работа «Производная и первообразная функции»	Практическое занятие	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		11	М38, М39, М41, М42, М43, М44, М47, М56
	Профессионально ориентированное содержание			
5.13	*Нахождение оптимального результата в задачах гуманитарного профиля*	*Практическое занятие*	*2*	ЛРрег.39, М1, М14, М15, М16, М17, М18, М19, М20, М26, П.6, П.14, ОК 10
6	**Прямые и плоскости в пространстве**		**9**	
6.1	Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей	лекция	1	ЛРпв.9, М2, М15,

				М16, М17, М18, М19, М20, М28, П.1, П.9, П.11
6.2	Параллельность прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью	лекция	1	ЛРпв.9, М3, М16, М17, М18, М19, М20, М30, П.9
6.3	Параллельность плоскостей. Параллельное проектирование	урок	1	ЛРтв.24, М4, М17, М18, М19, М20, М26, П.9
6.4	Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей	урок	1	ЛРэв.16, М6, М18, М19, М20, М28, П.9, П.11
6.5	Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах	урок	1	ЛРэв.16, М1, М19, М20, М30, П.9, П.11
6.6	Контрольная работа «Прямые и плоскости в пространстве»	Практическое занятие	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		6	М38, М39, М41, М42, М43, М44, М48, М51
	Профессионально ориентированное содержание			
6.7	*Параллельные, перпендикулярные и скрещивающиеся прямые в искусстве*	*Практическое занятие*	*2*	ЛРотр.35, М2, М20, М21, М26, ОК 10
7	**Координаты и векторы в пространстве**		**8**	
7.1	Декартовы координаты в пространстве. Расстояние между двумя точками	лекция	2	ЛРэв.16, М3, М7, М9, М11, М13, М15, М17, М19, М28, П.1, П.12, П.13
7.2	Векторы в пространстве	урок	2	ЛРтв.24, М4, М8, М10, М14, М16, М18, М20, М30, П.11,

				П.12, П.13
7.3	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	урок	2	ЛРтв.26 , М6, М9, М12, М15, М18, М26, П.12, П.13
7.4	Разложение вектора	Практическое занятие	2	ЛРнп.34, М1, М8, М12, М20, М26, П.12, П.13
	Самостоятельная работа обучающихся		5	М38, М39, М41, М42, М43, М44, М46, М57
8	**Многогранники и тела вращения**		**14**	
8.1	Вершины, ребра, грани многогранника. Призма, ее сечение.	лекция	1	ЛРэв.16, М2, М10, М15, М20, М30, П.1, П.10
8.2	Параллелепипед, куб, пирамида и их сечения	лекция	1	ЛРэв.16, М3, М12, М18, М26, П.10, П.12
8.3	Боковая и полная поверхность призмы, пирамиды	урок	1	ЛРтв.24, М4, М7, М14, М28, П.10, П.12
8.4	Правильные многогранники, их свойства	урок	1	ЛРтв.24, М6 , М7, М10, М13, М19, М30, П.10,
8.5	Цилиндр и конус. Сечение цилиндра, конуса	урок	2	ЛРтв.26, М1, М8, М11, М14, М17, М20, М26, П.10,
8.6	Шар и сфера, их сечения	урок	1	ЛРнп.34, М2, М7, М11, М15, М19, М28, П.10,
8.7	Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел	урок	1	ЛРнп.34, М3, М10,

				М13, М17, М20, М30, П.10, П.12
8.8	Объемы многогранников, тел вращения.	урок	1	ЛРнп.34 , М4, М11, М14, М17, М20, М26, П.10, П.12
8.9	Площади поверхностей цилиндра и конуса, сферы	урок	1	ЛРнп.34, М6, М12, М17, М28, П.10, П.11, П.12
8.10	Контрольная работа «Многогранники и тела вращения»	Практическое занятие	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		9	М38, М39, М41, М42, М43, М44, М47, М56
	Профессионально ориентированное содержание			
8.11	*Примеры симметрий в культуре и искусстве*	*Практическое занятие*	*2*	ЛРотр.35, М1, М7, М9, М13, М15, М17, М19, М30, П.14, ОК 10
9	**Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей**		**6**	
9.1	Событие, вероятность события. Сложение и умножение вероятностей.	лекция	1	ЛРднв.13, М1, М2, М8, М10, М14, М16, М18, М20, М26, П.1, П.7, П.8
9.2	Дискретная случайная величина, закон ее распределения	урок	1	ЛРднв.13, М1, М2, М8, М10, М14, М16, М18, М20, М26, П.1, П.7, П.8
	Профессионально ориентированное содержание			
9.3	*Вероятность событий в задачах гуманитарного профиля*	*Практическое занятие*	*2*	ЛРсоп.42, М4, М6, М7, М11, М12, М14,

				М18, М19, М20, М28, П.6, П.7, П.8, П.14, ОК 10
9.4	Представление данных. Задачи математической статистики гуманитарного профиля	Практическое занятие	*2*	ЛРсоп.43, М6, М7, М8, М11, М12, М14, М15, М20, М30, П.6, П.7, П.8, П.14
	Самостоятельная работа обучающихся		*5*	М38, М39, М41, М42, М43, М44, М48, М51
	Промежуточная аттестация –контрольный урок		**2**	
	Итого		**54**	
	Самостоятельная работа обучающихся		18	
	Итого по профессионально-ориентированному содержанию		12	

Примечание: профессионально-ориентированное содержание выделяется по отдельным разделам внутри тем.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета математики.

Оборудование учебного кабинета: комплект чертежного оборудования и приспособлений, планшетный компьютер (лицензионное программное обеспечение, образовательный контент, система защиты от вредоносной информации), цифровая лаборатория для ученика, набор прозрачных геометрических тел с сечениями.

3.2. Информационное обеспечение

Информационное обеспечение обучения содержит перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники

1. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. Под ред. Алимова Ш.А. – М.: Просвещение, 2020.
2. Геометрия. 10-11 классы под ред. Атанасян Л.С. – М.: Просвещение, 2020.

Дополнительные источники

1. Александров, А.Д. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы : учебник / А.Д. Александров, Л.А. Вернер, В.И. Рыжик. – М. : Издательство «Просвещение», 2020. – 257 с. – ISBN978-5-09-062551-7 / - Текст : непосредственный
2. Мордкович, А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: В 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень) / А.Г. Мордкович, П.В. Семенов. - М. : Мнемозина, 2020. - 400 с. – ISBN 978-5-346-02410-1 / - Текст : непосредственный
3. Мордкович, А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: В 2 ч. Ч. 2. Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень) /А.Г. Мордкович, Л.О. Денищева, П.В. Семенов [и др.] - М. : Мнемозина, 2020. - 275 с. – ISBN 978-5-346-02411-8 / - Текст : непосредственный

Перечень Интернет-ресурсов

1. Всероссийские интернет-олимпиады. - URL: https://online-olympiad.ru / (дата обращения: 12.06.2023). - Текст: электронный.
1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. - URL: http://school-collection.edu.ru / (дата обращения: 08.06.2023). - Текст: электронный.
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL: http://window.edu.ru / (дата обращения: 02.06.2023). - Текст: электронный.
3. Научная электронная библиотека (НЭБ). - URL: http://www.elibrary.ru (дата обращения: 12.06.2023). - Текст: электронный.
4. Открытый колледж. Математика. - URL: https://mathematics.ru / (дата обращения: 08.06.2023). - Текст: электронный.
5. Повторим математику. - URL: http://www.mathteachers.narod.ru / (дата обращения: 12.06.2023). - Текст: электронный.

6. Справочник по математике для школьников. - URL: https://www.resolventa.ru/demo/demomath.htm / (дата обращения: 12.06.2023). - Текст: электронный.

7. Средняя математическая интернет школа. - URL: http://www.bymath.net / (дата обращения: 12.06.2023). - Текст: электронный.

8. Федеральный портал «Российское образование». - URL: http://www.edu.ru / (дата обращения: 02.06.2023). - Текст: электронный.

9. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL: http://fcior.edu.ru / (дата обращения: 01.06.2023). - Текст: электронный.

3.3 Образовательные технологии

При реализации учебной дисциплины используются различные образовательные технологии, в том числе дистанционные образовательные технологии, электронное обучение.

– При реализации учебного предмета используются активные и интерактивные формы и методы обучения:

- технологии сотрудничества;
- проектные технологии;
- технологии проблемного и личностно-ориентированного обучения;
- игровые технологии (ролевые и деловые игры);
- кейс-технологии;
- модульные технологии;
- технологии развития критического мышления;
- технологии развивающего обучения;
- интерактивные методы обучения и др.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в ходе стартовой диагностики, текущей и тематической диагностики (устного опроса, проведения практических занятий, письменных контрольных работ, тестирования), а также в результате выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

В соответствии с учебным планом промежуточная аттестация по учебному дисциплину предусмотрена в форме экзамена. Для контроля и оценки результатов освоения учебного предмета разработан фонд оценочных средств.

Результаты обучения раскрываются через усвоенные знания и приобретенные умения, направленные на формирование общих компетенций.

Результаты обучения (предметные) на уровне учебных действий	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Темы, относящиеся к курсу «Алгебра и начала математического анализа» а) ***Числа и вычисления***: 1) свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты,	**Входной контроль** (тестовая работа) **Текущий контроль** (устный опрос, практические задания, тестовые задания, письменные задания,

иррациональное число, множества рациональных и действительных чисел, модуль действительного числа; 2) применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни; 3) применять приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений; 4) свободно оперировать понятием: степень с целым показателем, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практическихзадач и представления данных; 5) свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени; 6) свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем; 7) свободно оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы; 8) свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента; 9) оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента. 10) свободно оперировать понятиями: натуральное и целое число, множества натуральных и целых чисел, использовать признаки делимости целых чисел, НОД и НОК натуральных чисел для решения задач, применять алгоритм Евклида; 11) свободно оперировать понятием остатка по модулю, записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления; 12) свободно оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел, представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости. б) ***Уравнения и неравенства***: 1) свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, равносильные уравнения и уравнения-следствия, равносильные неравенства; 2) применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений, применять метод интервалов для решения неравенств;	математический диктант, решение задач). **Рубежный контроль (контрольная работа).**

3) свободно оперировать понятиями: многочлен от одной переменной, многочлен с целыми коэффициентами, корни многочлена, применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач; 4) свободно оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы 2×2 и его геометрический смысл, использовать свойства определителя 2×2 для вычисления его значения, применять определители для решения системы линейных уравнений, моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, исследовать построенные модели с помощью матриц и определителей, интерпретировать полученный результат; 5) использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений; 6) выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем; 7) использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений; 8) свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические уравнения, находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней; 9) применять основные тригонометрические формулыдля преобразования тригонометрических выражений; 10) свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений; 11) моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры. 12) свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства, находить их решения с помощью равносильных переходов; 13) осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения; 14) свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств;	

15) свободно оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств, равносильные системы и системы-следствия, находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств;
16) решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры;
17) применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами;
18) моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.

в) ***Функции и графики***:

1) свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, композиция функций, график функции, выполнять элементарные преобразования графиков функций;
2) свободно оперировать понятиями: область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства;
3) свободно оперировать понятиями: чётные и нечётные функции, периодические функции, промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке;
4) свободно оперировать понятиями: степенная функция с натуральным и целым показателем, график степенной функции с натуральным и целым показателем, график корня *n*-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем;
5) оперировать понятиями: линейная, квадратичная и дробно-линейная функции, выполнять элементарное исследование и построение их графиков;
6) свободно оперировать понятиями: показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики, использовать их графики для решения уравнений;
7) свободно оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента;

8) использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами; 9) строить графики композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции двух функций; 10) строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости; 11) свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций; 12) применять функции для моделирования и исследования реальных процессов. г) ***Начала математического анализа***: 1) свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов, иметь преставление о константе; 2) использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера; 3) свободно оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности, понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых; 4) свободно оперировать понятиями: непрерывные функции, точки разрыва графика функции, асимптоты графика функции; 5) свободно оперировать понятием: функция,непрерывная на отрезке, применять свойстванепрерывных функций для решения задач; 6) свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции; 7) вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций, знать производные элементарных функций; 8) использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач. 9) использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы; 10) находить наибольшее и наименьшее значения	

функции непрерывной на отрезке; 11) использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком; 12) свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница; 13) находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла; 14) иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений; 15) решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа. д) ***Множества и логика***: 1) свободно оперировать понятиями: множество,операции над множествами; 2) использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, прирешении задач из других учебных предметов; 3) свободно оперировать понятиями: определение, теорема, уравнение-следствие, свойство математического объекта, доказательство, равносильные уравнения и неравенства.	
Темы, относящиеся к курсу «Геометрия» 1) свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений; 2) применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач; 3) классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, плоскостей в пространстве, прямых и плоскостей в пространстве; 4) свободно оперировать понятиями, связанными суглами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью; 5) свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками; 6) свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный	**Текущий контроль** (устный опрос, практические задания, тестовые задания, рефераты, письменные задания, математический диктант, решение задач, самостоятельная работа) **Промежуточная аттестация** (контрольная работа).

параллелепипед, куб); 7) классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации; 8) свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью; 9) выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость, выполнять изображения фигур на плоскости; 10) строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; 11) вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул; 12) свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры; 13) свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве; 14) выполнять действия над векторами; 15) решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности; 16) применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач; 17) извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; 18) применять полученные знания на практике: сравнивать и анализировать реальные ситуации, применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин; 19) иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий. 20) свободно оперировать понятиями, связанными с	

цилиндрической, конической и сферической поверхностями, объяснять способы получения; 21) оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром; 22) распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения; 23) классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости; 24) вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул; 25) свободно оперировать понятиями, связанными с комбинациями тел вращения и многогранников: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения; 26) вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел; 27) изображать изучаемые фигуры, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строитьсечения тел вращения; 28) извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; 29) свободно оперировать понятием вектор в пространстве; 30) выполнять операции над векторами; 31) задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат; 32) решать геометрические задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями, вычисление расстояний от точки до плоскости, в целом, на применение векторно-координатного метода при решении; 33) свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве, знать свойства движений; 34) выполнять изображения многогранником и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой, преобразования подобия; 35) строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и	

проходящее через вершину), сечения шара; 36) использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости; 37) доказывать геометрические утверждения; 38) применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме; 39) решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин; 40) применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач; 41) применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации, применять изученные понятия, теоремы, свойства в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделироватьреальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин; 42) иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.	
Темы, относящиеся к курсу «Вероятность и статистика» 1) свободно оперировать понятиями: граф, плоский граф, связный граф, путь в графе, цепь, цикл, дерево, степень вершины, дерево случайного эксперимента; 2) свободно оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт), случайное событие,элементарное случайное событие (элементарныйисход) случайного опыта, находить вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями; 3) находить и формулировать события: пересечение, объединение данных событий, событие, противоположное данному, использовать диаграммы Эйлера, координатную прямую для решения задач, пользоваться формулой сложения вероятностей для вероятностей двух и трех случайных событий; 4) оперировать понятиями: условная вероятность,	**Текущий контроль** (устный опрос, практические задания, тестовые задания, рефераты, письменные задания, математический диктант, решение задач, самостоятельная работа) **Промежуточная аттестация** (контрольная работа).

умножение вероятностей, независимые события, дерево случайного эксперимента, находить вероятности событий с помощью правила умножения, дерева случайного опыта, использовать формулу полной вероятности, формулу Байеса при решении задач, определять независимость событий по формуле и по организации случайного эксперимента; 5) применять изученные комбинаторные формулы для перечисления элементов множеств, элементарных событий случайного опыта, решения задач по теории вероятностей; 6) свободно оперировать понятиями: бинарныйслучайный опыт (испытание), успех и неудача, независимые испытания, серия испытаний, находить вероятности событий: в серии испытаний до первого успеха, в серии испытаний Бернулли, в опыте, связанном со случайным выбором из конечной совокупности; 7) свободно оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения, бинарная случайная величина, геометрическое, биномиальное распределение. 8) оперировать понятиями: совместное распределение двух случайных величин, использовать таблицу совместного распределения двух случайных величин для выделения распределения каждой величины, определения независимости случайных величин; 9) свободно оперировать понятием математического ожидания случайной величины (распределения), применять свойства математического ожидания при решении задач, вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений; 10) свободно оперировать понятиями: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины, применять свойства дисперсии случайной величины (распределения) при решении задач, вычислять дисперсию и стандартное отклонение геометрического и биномиального распределений; 11) вычислять выборочные характеристики по данной выборке и оценивать характеристики генеральной совокупности данных по выборочным характеристикам. Оцениватьвероятности событий и проверять простейшие статистические гипотезы, пользуясь изученными распределениями.	

Приложение 1

Темы индивидуальных проектов

№ п/п	Тема индивидуального проекта
1.	Математический компонент музыкального языка.
2.	Математика и музыкальный ряд.
3.	Числа Фибоначчи.
4.	Григорианский календарь
5.	Математика в современном мире
6.	Логарифмы в природе
7.	Логарифмы в музыке
8.	Математический анализ гармонии в музыке
9.	Математическое описание построения музыкальной гаммы
10.	Золотое сечение
11.	Музыка и число
12.	Проценты и их роль в нашей жизни
13.	Великие математики и их вклад в науку: Архимед, Гаусс, Гильберт, Декарт, Эйлер, Колмогоров, Лейбниц, Лобачевский, Нейман, Ньютон, Пуанкаре, Риман, Чебышев.
14.	Физическое приложение производной
15.	Геометрическое приложение производной
16.	Математика и математики в годы Великой Отечественной войны
17.	Математик с душой поэта. С.В.Ковалевская
18.	Презентация о жизни и деятельности Г.В.Лейбница
19.	Дифференциал и его приложения.
20.	Определенный интеграл и его приложение в технике.
21.	Графическое решение уравнений и неравенств.
22.	Правильные и полуправильные многогранники
23.	Презентация о жизни и деятельности И.Ньютона

Приложение 2

Личностные результаты

гражданское воспитание:
ЛРгв.1 сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

патриотическое воспитание:
ЛРпв.9 ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве,спорте, технологиях и труде;

духовно-нравственное воспитание:
ЛРднв.13 способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

эстетическое воспитание:
ЛРэв.16 эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;

трудовое воспитание:
ЛРтв.24 готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;
ЛРтв.26 готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

ценности научного познания:
ЛРнп.34 осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

Личностные результаты, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности.
ЛРотр.35 проявляющий ценностное отношение к культуре и искусству, к культуре речи и культуре поведения, к красоте и гармонии

Приложение 3

Метапредметные результаты

Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

а) базовые логические действия:

М.1 самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;

М.2 устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;

М.3 определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

М.4 выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;

М.6 развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;

б) базовые исследовательские действия:

М.7 владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;

М.8 способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

М.9 овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

М.10 формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

М.11 ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

М.12 выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

М.13 анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

М.14 давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;

М.15 разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

М.16 осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;

М.17 уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

М.18 уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

М.19 выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;

М.20 ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения; в)

работа с информацией:

М.21 владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

Овладение универсальными коммуникативными действиями:

а) общение:

М.26 осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;

М.28 владеть различными способами общения и взаимодействия;

М.30 развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

б) совместная деятельность:

М.31 понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; М.35

предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

Овладение универсальными регулятивными действиями:

а) самоорганизация:

М.38 самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

М.39 самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

М.41 расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

М.42 делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;

М.43 оценивать приобретенный опыт;

М.44 способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разныхобластях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;

б) самоконтроль:

М.46 владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;

М.47 использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

М.48 уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

М.51 внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;

г) принятие себя и других людей:

М.56 признавать свое право и право других людей на ошибки;

М.57 развивать способность понимать мир с позиции другого человека.