

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

### **ПД.01 МАТЕМАТИКА**

Трудоемкость учебного предмета:  
330 час.

Из них аудиторной нагрузки: 312 часов

в т.ч.

уроки	144
практических занятий	144
самостоятельная работа	12
консультации	12
промежуточная аттестация	18

Форма промежуточной аттестации:  
контрольная работа в 1 семестре,  
экзамен во 2 семестре

Составитель программы: Припускова И.Г.

Рассмотрено на заседании кафедры общеобразовательных и гуманитарных дисциплин  
Протокол № 1 от 01.09.2023г.

Руководитель кафедры \_\_\_\_\_ Е.П. Виниченко

Новосибирск, 2023

## Содержание

<b>1. Пояснительная записка .....</b>	<b>2</b>
<b>4. Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы учебного предмета «Математика» .....</b>	<b>23</b>
<b>4. Материально-техническое обеспечение преподавания учебного предмета «Математика» .....</b>	<b>31</b>

### **1. Пояснительная записка**

Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» разработана на основании требований ФГОС СОО, ФОП СОО для реализации образовательной

программы по профессии 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Учебный предмет «Математика» входит в общеобразовательный цикл, подцикл: обязательная часть (углубленный уровень), профильные предметы и читается на первом курсе обучения.

## **2. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика».**

В результате изучения учебного предмета «Математика» студент должен сформировать следующие результаты

### **Личностные результаты:**

Личностные результаты освоения учебного предмета «Математика» должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

#### ***ЛР 1 гражданского воспитания:***

ЛР 1.1 сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

ЛР 1.2 представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.);

ЛР 1.3 умением взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

#### ***ЛР 2 патриотического воспитания:***

ЛР 2.1 сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

#### ***ЛР 3 духовно-нравственного воспитания:***

ЛР 3.1 осознанием духовных ценностей российского народа;

ЛР 3.2 сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного;

ЛР 3.3 осознанием личного вклада в построение устойчивого будущего;

#### ***ЛР 4 эстетического воспитания:***

ЛР 4.1 эстетическим отношением к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений;

ЛР 4.2 восприимчивостью к математическим аспектам различных видов искусства;

#### ***ЛР 5 физического воспитания:***

ЛР 5.1 сформированность умения применять математические знания в

интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность);

ЛР 5.2 физического совершенствования при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

#### ***ЛР 6 трудового воспитания:***

ЛР 6.1 готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия;

ЛР 6.2 интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

ЛР 6.3 готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

ЛР 6.4 готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности;

#### ***ЛР 7 экологического воспитания:***

ЛР 7.1 сформированность экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем;

ЛР 7.2 ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

#### ***ЛР 8 ценности научного познания:***

ЛР 8.1 сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации;

ЛР 8.2 овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира;

ЛР 8.3 готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

*В процессе достижения личностных результатов освоения обучающимися программы среднего общего образования у обучающихся **совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:***

самосознания, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;

саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;

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

эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;

социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

### **Метапредметные:**

Метапредметные результаты освоения программы среднего общего образования должны отражать:

#### ***Овладение универсальными учебными познавательными действиями:***

##### ***1) базовые логические действия:***

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями;

формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

##### ***2) базовые исследовательские действия:***

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

##### ***3) работа с информацией:***

выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;

выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

### ***Овладение универсальными коммуникативными действиями:***

#### ***1) общение:***

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения; ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходства позиций; в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта; самостоятельно выбирать формат выступления с учетом задач презентации и особенностей аудитории.

#### ***2) совместная деятельность:***

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач; принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы; обобщать мнения нескольких людей;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, «мозговые штурмы» и т.п.); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

### ***Овладение универсальными регулятивными действиями:***

#### ***1) самоорганизация:***

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

#### ***2) самоконтроль:***

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов; владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

## **Предметные результаты**

### **Числа и вычисления:**

- 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;
- свободно оперировать понятием остатка по модулю, записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления;
- свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты, иррациональное число, множества рациональных и действительных чисел, модуль действительного числа;
- 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;
- применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни;
- применять приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений;
- свободно оперировать понятием: степень с целым показателем, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных;
- свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени; свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем;
- свободно оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы;
- свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента;
- оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

### **Уравнения и неравенства:**

- свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, равносильные уравнения и уравнения-следствия, равносильные неравенства; применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений, применять метод интервалов для решения неравенств;
- 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;

- свободно оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы  $2 \times 2$  и его геометрический смысл, использовать свойства определителя  $2 \times 2$  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; использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений; выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем;
- использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений;
- свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические уравнения, находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней; применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений; свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений;
- свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства, находить их решения с помощью равносильных переходов;
- осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения;
- свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств;
- 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;
- решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры; применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами;
- моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.

### **Функции и графики:**



- свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, композиция функций, график функции, выполнять элементарные преобразования графиков функций;
- свободно оперировать понятиями: область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства;
- свободно оперировать понятиями: чётные и нечётные функции, периодические функции, промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке;
- 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;
- оперировать понятиями: линейная, квадратичная и дробно-линейная функции, выполнять элементарное исследование и построение их графиков;
- свободно оперировать понятиями: показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики, использовать их графики для решения уравнений;
- свободно оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента;
- свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций; применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.
- строить графики композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции двух функций;
- строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости;
- использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами;

#### **Начала математического анализа:**

- свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов, иметь представление о константе;
- использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера; свободно оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей, монотонные и ограниченные

последовательности, понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых;

- свободно оперировать понятиями: непрерывные функции, точки разрыва графика функции, асимптоты графика функции;
- свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке, применять свойства непрерывных функций для решения задач; свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции; вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций, знать производные элементарных функций; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач;
- использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы;
- находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке; использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком;
- свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница;
- находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла;
- иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений;
- решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа

#### **Множества и логика:**

- свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами; использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов;
- свободно оперировать понятиями: определение, теорема, уравнение-следствие, свойство математического объекта, доказательство, равносильные уравнения и неравенства.

#### **Прямые и плоскости в пространстве:**

- свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений;
- применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач;
- классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, плоскостей в пространстве, прямых и плоскостей в пространстве;

- свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью;

### **Многогранники и круглые тела:**

- свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками;
- свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
- классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации; свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью; выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость, выполнять изображения фигур на плоскости;
- строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул;
- свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры;
- выполнять изображения многогранником и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой, преобразования подобия;
- выполнять изображения многогранником и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой, преобразования подобия;
- строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара;
- использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости;
- доказывать геометрические утверждения;
- решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности;
- применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме;
- решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин; применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении

стереометрических задач; применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации, применять изученные понятия, теоремы, свойства 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;

- извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- 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;
- иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.
- свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями, объяснять способы получения;
- оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром; распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения;
- классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;
- вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул;
- 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; вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел;
- изображать изучаемые фигуры, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения; извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;

### **Векторы и координаты в пространстве:**

- свободно оперировать понятием вектор в пространстве;
- выполнять операции над векторами; задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- 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;
- свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве, знать свойства движений;
- свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве;
- выполнять действия над векторами;

### **Вероятность и статистика:**

- свободно оперировать понятиями: граф, плоский граф, связный граф, путь в графе, цепь, цикл, дерево, степень вершины, дерево случайного эксперимента;
- свободно оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт), случайное событие, элементарное случайное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями;
- 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;
- оперировать понятиями: условная вероятность, 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; применять изученные комбинаторные формулы для перечисления элементов множеств, элементарных событий случайного опыта, решения задач по теории вероятностей;
- свободно оперировать понятиями: бинарный случайный 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;
- свободно оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения, бинарная случайная величина, геометрическое, биномиальное распределение;

- оперировать понятиями: совместное распределение двух случайных величин, использовать таблицу совместного распределения двух случайных величин для выделения распределения каждой величины, определения независимости случайных величин;
- свободно оперировать понятием математического ожидания случайной величины (распределения), применять свойства математического ожидания при решении задач, вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений;
- 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;
- вычислять выборочные характеристики по данной выборке и оценивать характеристики генеральной совокупности данных по выборочным характеристикам. Оценивать вероятности событий и проверять простейшие статистические гипотезы, пользуясь изученными распределениями.

### **3. Содержание учебного предмета «Математика»**

#### **Раздел 1. Введение в предмет**

Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Вклад российских математиков в развитие науки.

#### **Раздел 2. Развитие понятия о числе**

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.

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.

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.

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. Решение прикладных задач с помощью дробно – рациональных уравнений.

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

*Практическое занятие 1.* Выполнение операций над множествами.

*Практическое занятие 2.* Выполнение действий над действительными числами.

*Практическое занятие 3.* Приближенное значение величины. Абсолютная и относительная погрешности.

*Практическое занятие 4.* Выполнение действий над комплексными числами в алгебраической форме.

*Практическое занятие 5.* Решение целых и дробно – рациональных уравнений и неравенств.

*Практическое занятие 6.* Решение прикладных задач на составления уравнений и неравенств.

*Самостоятельная работа 1.* Действия над действительными и комплексными числами.

### **Раздел 3. Корни, степени и логарифмы**

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.

Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.

Иррациональные уравнения и неравенства. Основные методы решения иррациональных уравнений и неравенств.

Показательные уравнения и неравенства. Основные методы решения показательных уравнений и неравенств.

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Логарифмические уравнения и неравенства. Основные методы решения логарифмических уравнений и неравенств.

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

*Практическое занятие 7.* Действия с арифметическими корнями  $n$  – ой степени.

*Практическое занятие 8.* Решение простейших иррациональных уравнений и неравенств.

*Практическое занятие 9.* Решение простейших показательных уравнений и неравенств.

*Практическое занятие 10.* Вычисление логарифмов. Свойства логарифмов.  
*Практическое занятие 11.* Преобразование логарифмических выражений.  
*Практическое занятие 12.* Решение простейших логарифмических уравнений и неравенств.  
*Практическое занятие 60.* Решение уравнений различными методами.  
*Практическое занятие 61.* Решение неравенств различными методами.  
*Практическое занятие 62.* Решение уравнений и неравенств графическим методом.  
*Практическое занятие 63.* Решение уравнений в комплексных числах.  
*Практическое занятие 64.* Графический способ решения уравнений и неравенств с двумя переменными.  
*Практическое занятие 65.* Решение СЛУ методом Крамера.  
*Практическое занятие 66.* Решение задач на составление уравнений и систем уравнений.  
*Практическое занятие 67.* Решение показательных и логарифмических уравнений и систем уравнений.  
*Практическое занятие 68.* Решение тригонометрических уравнений и систем уравнений.  
*Практическое занятие 69.* Решение тригонометрических неравенств и систем уравнений.  
*Практическое занятие 70.* Решение тригонометрических уравнений и неравенств.  
*Практическое занятие 71.* Решение задач по теме «Уравнения и неравенства».  
*Самостоятельная работа 2.* Решение задач по теме «Корни, степени и логарифмы».

#### **Раздел 4. 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.

*Практическое занятие 13.* Применение признака параллельности прямой и плоскости при решении задач.

*Практическое занятие 14.* Нахождение угла между прямой и плоскостью.

*Практическое занятие 15.* Площадь ортогональной проекции. Изображение пространственных фигур.

*Практическое занятие 16.* Решение задач по теме: «Прямые и плоскости в пространстве».

### **Раздел 5. Комбинаторика, вероятность и статистика.**

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.

*Практическое занятие 17.* Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний.

*Практическое занятие 18.* Решение простейших комбинаторных задач.

*Практическое занятие 19.* Решение комбинаторных задач. Правило суммы и правило произведения.

*Практическое занятие 50.* Теоремы сложения и умножения вероятностей.

*Практическое занятие 51.* Решения классических задач теории вероятностей.

*Практическое занятие 52.* Вычисление характеристик ДСВ.

*Практическое занятие 53.* Представление данных (таблицы, диаграммы, графики). Числовые характеристики мода.

*Практическое занятие 54.* Решение задач с помощью графов.

*Практическое занятие 55.* Выборочный метод исследований.

*Практическое занятие 56.* Выборки и выборочные распределения.

*Практическое занятие 57.* Построение полигона и гистограммы.

*Практическое занятие 58.* Решение задач математической статистики.

*Практическое занятие 59.* Решение задач ТВ и математической статистики.

*Практическое занятие 72.* Решение прикладных задач с помощью вероятностных моделей.

## **Раздел 6. 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.

Векторы в пространстве. Операции над векторами. Векторное умножение векторов. Свойства векторного умножения. Прямоугольная система координат в

пространстве. Координаты вектора. Разложение вектора по базису. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

*Практическое занятие 20.* Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число.

*Практическое 21.* Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора.

*Практическое занятие 22.* Простейшие задачи в координатах. Уравнение сферы.

*Практическое занятие 23.* Построение угла между векторами. Вычисление скалярного произведения векторов.

*Практическое занятие 24.* Метод координат в пространстве.

*Самостоятельная работа 3.* Векторы в пространстве. Действия над векторами в координатной форме.

### **Раздел 7. Основы тригонометрии.**

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

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

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

*Практическое занятие 25.* Применение основных тригонометрических тождеств для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них.

*Практическое занятие 26.* Преобразование простейших тригонометрических выражений.

*Практическое занятие 27.* Решение простейших тригонометрических уравнений.

### **Раздел 8. 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. Тригонометрические функции, их свойства и графики.

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

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

*Практическое занятие 30.* Определение четности и нечетности различных функций.

*Практическое занятие 31.* Нахождение свойств функции.

*Практическое занятие 32.* Построение графиков показательных и логарифмических функций.

*Практическое занятие 33.* Построение графиков тригонометрических функций.

*Практическое занятие 34.* Построение графиков кусочно – непрерывных функций.

*Практическое занятие 35.* Решение задач по теме «Функции, их свойства и графики».

*Самостоятельная работа 4.* Построение графиков функций.

### **Раздел 9. Многогранники и круглые тела.**

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.

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.

*Практическое занятие 36.* Решение задач по теме «Призма».

*Практическое занятие 37.* Решение задач по теме «Пирамида».

*Практическое занятие 38.* Построение сечений многогранников.

*Практическое занятие 39.* Нахождение площадей сечений многогранников.

*Практическое занятие 40.* Вычисление площади поверхности и объёма круглых тел.

*Практическое занятие 41.* Решение задач по теме «Круглые тела».

*Самостоятельная работа 5.* Нахождение площади сечения круглых тел.

### **Раздел 10. 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 графиков функций. 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.

*Практическое занятие 42.* Вычисление членов последовательности и суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

*Практическое занятие 43.* Вычисление производных различных функций.

*Практическое занятие 44.* Решение задач по теме «Производная функций. Физический и геометрический смысл производной».

*Практическое занятие 45.* Применение производной к исследованию функции.

*Практическое занятие 46.* Построение графиков функций при помощи производной.

*Практическое занятие 47.* Вычисление определенных интегралов.

*Практическое занятие 48.* Нахождение площади криволинейной трапеции.

*Практическое занятие 49.* Решение задач по теме: «Интеграл и его применение».

*Самостоятельная работа 6.* Интеграл и его применение

**4. Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы учебного предмета «Математика»**

№ п.п.	Тема занятия	Количество часов	В том числе				ЛР из ФГОС СОО
			УР	ПЗ	К	СР	
<b>Раздел 1. Введение в предмет</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
1	Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Вклад российских математиков в развитие науки.	2	2				ЛР1- ЛР8
<b>Раздел 2. Развитие понятия о числе</b>		<b>24</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	
2	Множества, их виды и способы задания. Диаграммы Эйлера – Венна.	2	2				ЛР1.3 ЛР4.1
3	Операции над множествами. Отношения между множествами.	2	2				ЛР 6.1, 6.3 - 6.4;
4	Выполнение операций над множествами.	2		2			ЛР7.2
5	Целые и рациональные числа. Арифметические операции над рациональными числами. Бесконечные периодические дроби.	2	2				ЛР8.1 - 8.2
6	<u>Практическая работа 1.</u> Выполнение действий над действительными числами.	2		2			
7	Приближенное значение величины. Абсолютная и относительная погрешности.	2		2			
8	Понятие комплексного числа. Геометрическая интерпретация комплексных чисел.	2	2				
9	<u>Практическая работа 2.</u> Выполнение действий над комплексными числами в алгебраической форме.	2		2			
10	Тождества и тождественные преобразования над уравнениями и неравенствами	2	2				
11	<u>Практическая работа 3.</u> Решение целых и дробно – рациональных уравнений и неравенств.	2		2			
12	Решение прикладных задач на составления уравнений и неравенств.	2		2			
13	Действия над действительными и комплексными числами.	2				2	
<b>Раздел 3. Корни, степени и логарифмы</b>		<b>28</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	

14	Корни и степени. Корни из натурального числа и их свойства.	2	2				ЛР1.3
15	Преобразование выражений, содержащих радикалы.	2	2				ЛР4.1
16	<u>Практическая работа 4.</u> Действия с арифметическими корнями $n$ – ой степени.	2		2			ЛР 6.1, 6.3 - 6.4; ЛР7.2
17	Решение простейших иррациональных уравнений и неравенствами.	2		2			ЛР8.1 - 8.2
18	Степени с рациональными показателями и их свойства.	2	2				
19	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	2	2				
20	<u>Практическая работа 5.</u> Решение простейших показательных уравнений и неравенств.	2		2			
21	Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество.	2	2				
22	Вычисление логарифмов. Свойства логарифмов.	2		2			
23	Правила действия с логарифмами. Переход к новому основанию.	2	2				
24	<u>Практическая работа 6.</u> Преобразование логарифмических выражений.	2		2			
25	Логарифмические уравнения и неравенства, их системы.	2	2				
26	<u>Практическая работа 7.</u> Решение простейших логарифмических уравнений и неравенств.	2		2			
27	Решение задач по теме: «Корни, степени, логарифмы».	2				2	
<b>Раздел 4. Прямые и плоскости в пространстве</b>		<b>22</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	
28	Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости.	2	2				ЛР1.3 ЛР4.1
29	Применение признака параллельности прямой и плоскости при решении задач.	2		2			ЛР 6.1, 6.3 - 6.4; ЛР7.2
30	Обоснование взаимного расположения прямых, прямой и плоскости в пространстве.	2	2				ЛР8.1 - 8.2
31	Параллельность плоскостей и их свойства.	2	2				
32	Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная.	2	2				
33	<u>Практическая работа 8.</u> Нахождение угла между прямой и плоскостью.	2		2			
34	Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей.	2	2				



35	Параллельный перенос. Симметрия относительно плоскости Параллельное проектирование.	2	2				
36	Площадь ортогональной проекции. Изображение пространственных фигур.	2		2			
37	Прямые и плоскости в пространстве.	2				2	
38	<u>Практическая работа 9.</u> Решение задач по теме: «Прямые и плоскости в пространстве».	2		2			
<b>Раздел 5. Комбинаторика</b>		<b>10</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
39	Комбинаторика. Основные понятия комбинаторики: n-факториал, размещение, перестановка, сочетание.	2	2				ЛР1.2 - 1.3 ЛР4.1
40	Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний.	2		2			ЛР 6.1, 6.3 - 6.4;
41	<u>Практическая работа 10.</u> Решение простейших комбинаторных задач.	2		2			ЛР7.2 ЛР8.1 - 8.3
42	Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.	2	2				
43	<u>Практическая работа 11.</u> Решение комбинаторных задач. Правило суммы и правило произведения.	2		2			
<b>Раздел 6. Векторы и координаты в пространстве</b>		<b>18</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
44	Понятие вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Компланарные векторы.	2	2				ЛР1.3 ЛР4.1
45	<u>Практическая работа 12.</u> Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число.	2		2			ЛР 6.1, 6.3 - 6.4; ЛР7.2
46	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора.	2		2			ЛР8.1 - 8.2
47	Векторы в пространстве. Действия над векторами в координатной форме.	2				2	
48	Простейшие задачи в координатах. Уравнение сферы.	2		2			
49	Построение угла между векторами. Вычисление скалярного произведения векторов.	2		2			
50	Симметрия в пространстве (центральная, осевая, зеркальная, параллельный перенос)	2	2				
51	Координаты и векторы.	2				2	

52	Практическая работа 13. Метод координат в пространстве.	2		2			
<b>Раздел 7. Основы тригонометрии</b>		<b>24</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	
53	Радианная мера угла. Вращательное движение. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества.	2	2				ЛР1.3 ЛР4.1 ЛР 6.1, 6.3 - 6.4; ЛР7.2 ЛР8.1 - 8.2
54	Применение основных тригонометрических тождеств для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них.	2		2			
55	Основные формулы тригонометрии: формулы сложения, удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.	2	2				
56	Практическая работа 14. Преобразование простейших тригонометрических выражений.	2		2			
57	Обратные тригонометрические функции.	2	2				
58	Простейшие тригонометрические уравнения.	2	2				
59	Практическая работа 15. Решение простейших тригонометрических уравнений.	2		2			
60	Решение простейших тригонометрических неравенств.	2	2				
61	Решение систем тригонометрических уравнений и неравенств.	2	2				
62	Основы тригонометрии.	2			2		
63	Решение задач по всему курсу.	2	2				
64	Контрольная работа по всему курсу.	2	2				
<b>ИТОГО в 1 семестре</b>		<b>128</b>	<b>58</b>	<b>58</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	
<b>Раздел 8. Функции и графики</b>		<b>22</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	
65	Понятие функции. Способы задания функций, их графики и свойства.	2	2				ЛР1.3 ЛР4.1 ЛР 6.1, 6.3 - 6.4; ЛР7.2 ЛР8.1 - 8.2
66	Определение четности и нечетности различных функций.	2		2			
67	Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума.	2	2				
68	Практическая работа 16. Нахождение свойств функции.	2		2			
69	Степенные и показательные функции и их свойства.	2	2				

70	Логарифмические функции и их свойства.	2	2				
71	<u>Практическая работа 17.</u> Построение графиков показательных и логарифмических функций.	2		2			
72	Тригонометрические функции, их свойства и графики.	2	2				
73	Построение графиков тригонометрических функций.	2		2			
74	Построение графиков кусочно – непрерывных функций.	2		2			
75	Построение графиков функций.	2					2
76	<u>Практическая работа 18.</u> Решение задач по теме «Функции, их свойства и графики»	2		2			
<b>Раздел 9. Многогранники и круглые тела</b>		<b>30</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	
77	Понятие многогранника. Призма. Виды призм. Параллелепипед, куб.	2	2				ЛР1.3 ЛР4.1
78	Боковая и полная поверхность призмы. Объем призмы.	2	2				ЛР 6.1, 6.3 - 6.4;
79	<u>Практическая работа 19.</u> Решение задач по теме «Призма».	2		2			ЛР7.2
80	Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.	2	2				ЛР8.1 - 8.3
81	Боковая и полная поверхность пирамиды. Объем пирамиды.	2	2				
82	<u>Практическая работа 20.</u> Решение задач по теме «Пирамида».	2		2			
83	Решение задач по теме «Многогранники».	2				2	
84	Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника.	2	2				
85	Построение сечений многогранников.	2		2			
86	<u>Практическая работа 21.</u> Нахождение площадей сечений многогранников.	2		2			
87	Тела вращения (цилиндр, конус, сфера, шар).	2	2				
88	Вычисление площади поверхности и объема круглых тел.	2		2			
89	Нахождение площади сечения круглых тел.	2					2
90	Взаимное расположение сферы и плоскости.	2	2				
91	<u>Практическая работа 22.</u> Решение задач по теме «Круглые тела»	2		2			
<b>Раздел 10. Начала математического анализа</b>		<b>38</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
92	Числовая последовательность. Способы задания последовательности.	2	2				ЛР1.3
93	<u>Практическая работа 23.</u> Вычисление членов последовательности и суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.	2		2			ЛР4.1 ЛР 6.1, 6.3 - 6.4;
94	Понятие о производной, ее геометрический и физический смысл.	2	2				ЛР7.2

95	Формулы и правила дифференцирования функций.	2	2				ЛР8.1 - 8.3
96	Вычисление производных различных функций.	2		2			
97	Решение задач на физический смысл производной.	2	2				
98	Решение задач на применение геометрического смысла производной.	2	2				
99	<u>Практическая работа 24.</u> Решение задач по теме «Производная функций. Физический и геометрический смысл производной».	2		2			
100	Решение задач на приложения производной.	2			2		
101	Признак возрастания (убывания) функции. Критические точки функции. Максимумы и минимумы.	2	2				
102	Применение производной к исследованию функции.	2		2			
103	<u>Практическая работа 25.</u> Построение графиков функций при помощи производной.	2		2			
104	Первообразная и интеграл. Интегралы основных элементарных функций. Формула Ньютона—Лейбница.	2	2				
105	Вычисление неопределенных интегралов.	2	2				
106	<u>Практическая работа 26.</u> Вычисление определенных интегралов.	2		2			
107	Геометрический и физический смысл определенного интеграла.	2	2				
108	Нахождение площади криволинейной трапеции.	2		2			
109	Интеграл и его применение.	2				2	
110	Решение задач по теме: «Интеграл и его применение».	2		2			
<b>Раздел 11. Вероятность и статистика</b>		<b>38</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	
111	Вероятность события, их виды и свойства.	2	2				ЛР1.2 - 1.3 ЛР4.1 ЛР 6.1, 6.3 - 6.4; ЛР7.2 ЛР8.1 - 8.3
112	Теоремы сложения и умножения вероятностей.	2		2			
113	<u>Практическая работа 27.</u> Решения классических задач теории вероятностей.	2		2			
114	Дискретная случайная величина и ее характеристики.	2	2				
115	Вычисление характеристик ДСВ.	2		2			
116	Представление данных (таблицы, диаграммы, графики). Числовые характеристики мода.	2		2			
117	Графы, их виды.	2	2				

118	Представление задачи с помощью графа.	2	2				
119	<u>Практическая работа 28.</u> Решение задач с помощью графов.	2		2			
120	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева.	2	2				
121	Теорема Бернулли. Закон больших чисел.	2	2				
122	Выборочный метод исследований.	2		2			
123	Предмет математической статистики. Ее роли в деятельности человека.	2	2				
124	Выборки и выборочные распределения.	2		2			
125	Составление закона статистического распределения выборки.	2	2				
126	Построение полигона и гистограммы.	2		2			
127	<u>Практическая работа 29.</u> Решение задач математической статистики.	2		2			
128	Решение задач ТВ и математической статистики.	2				2	
129	<u>Практическая работа 30.</u> Решение задач ТВ и математической статистики.	2		2			
<b>Раздел 12. Уравнения и неравенства</b>		<b>56</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
130	Методы решения уравнений: разложение на множители, замена переменной, подстановка, графический.	2	2				ЛР1.2 - 1.3 ЛР4.1
131	Решение уравнений различными методами.	2		2			ЛР 6.1, 6.3 - 6.4;
132	Решение неравенств различными методами.	2		2			ЛР7.2
133	Решение уравнений и неравенств графическим методом.	2	2				ЛР8.1 - 8.3
134	<u>Практическая работа 31.</u> Решение уравнений и неравенств графическим методом.	2		2			
135	Решение уравнений в комплексных числах.	2	2				
136	<u>Практическая работа 32.</u> Решение уравнений в комплексных числах.	2		2			
137	Уравнения и системы уравнений с двумя переменными. Методы их решения.	2	2				
138	Графический способ решения уравнений и неравенств с двумя переменными.	2		2			
139	Определитель. Решение систем уравнений методом Крамера.	2	2				
140	<u>Практическая работа 32.</u> Решение СЛУ методом Крамера.	2		2			
141	Решение дробно-рациональных и иррациональных уравнений и неравенств.	2	2				

142	Решение задач на составление уравнений.	2	2			
143	<u>Практическая работа 32.</u> Решение задач на составление уравнений и систем уравнений.	2		2		
144	Основные приемы решения показательных и логарифмических уравнений и их систем.	2	2			
145	Решение показательных и логарифмических уравнений и систем уравнений.	2		2		
146	Решение показательных и логарифмических неравенств и систем неравенств.	2	2			
147	Решение тригонометрических уравнений и их систем.	2	2			
148	Решение тригонометрических уравнений и систем уравнений.	2		2		
149	Решение тригонометрических неравенств и систем неравенств.	2	2			
150	Решение тригонометрических неравенств и систем уравнений.	2		2		
151	<u>Практическая работа 33.</u> Решение тригонометрических уравнений и неравенств.	2		2		
152	Решение задач по теме «Уравнения и неравенства»	2	2			
153	<u>Практическая работа 34.</u> Решение задач по теме «Уравнения и неравенства»	2		2		
154	Решение прикладные задачи средствами математического анализа.	2	2			
155	Решение прикладных задач с использованием геометрических моделей.	2	2			
156	Решение прикладных задач с помощью вероятностных моделей.	2		2		
	<b>ИТОГО во 2 семестре</b>	<b>120</b>	<b>86</b>	<b>86</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
	<b>Промежуточная аттестация в форме:</b>					
	контрольной работы в 1 семестре	1				
	экзамена во 2 семестре	2				
	<b>Всего</b>	<b>312 (312 + 18)</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>12</b>	<b>12</b>

#### **4. Материально-техническое обеспечение преподавания учебного предмета «Математика»**

Освоение программы учебного предмета «Математика» предполагает наличие учебного кабинета «Математика», в котором имеется возможность обеспечить свободный доступ в сеть Интернет во время учебного занятия и в период внеучебной деятельности обучающихся (электронным книгам, практикумам, тестам), предусмотрена дистанционная форма (работа через интернет ресурсы, работа в системе дистанционного обучения на обучающей платформе Moodle т.д.).

##### ***Оборудование учебного кабинета:***

- Посадочные места по количеству студентов;
- Рабочее место преподавателя;
- Классная доска;
- Компьютер в сборе: системный блок, монитор, клавиатура, мышь;
- Проекционный экран;
- Мультимедиапроектор;
- Средства телекоммуникации (локальная сеть колледжа);
- Мультимедиаресурсы по математике.

Техническое оснащение кабинета предусматривает дистанционные формы работы.

Средства обучения при дистанционной форме (нормативно-справочная литература, комплект плакатов, тематических стендов, инструкционные стенды, мультимедийный комплекс. Локальная сеть колледжа, программное обеспечение общего и профессионального назначения, комплект учебно-методической документации).

В условиях дистанционного обучения:

- инструктаж и выдача задания производится на электронном ресурсе колледжа;
- обратная связь и консультации осуществляются на электронном ресурсе колледжа и Skype;
- выполненные задания хранятся на электронном ресурсе в разделе изучаемой дисциплины.

В состав учебно-методического и материально-технического обеспечения программы учебной дисциплины «Математика» входит ***библиотечный фонд***.

В библиотечный фонд входят учебники, учебно-методические комплекты, обеспечивающие освоение учебной дисциплины «Математика», рекомендованные или допущенные для использования в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу

среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования.

Библиотечный фонд дополнен энциклопедиями, справочниками, словарями, научной и научно-популярной литературой и другой литературой по разным вопросам математики.

## **Информационное обеспечение**

### **Основная литература**

1. Башмаков, М. И. Математика [Текст]: учебник для студентов учреждений СПО/ М. И. Башмаков. - 6-е изд., стер. - М.: Академия, 2019. - 254 с.: цв. ил. - (Профессиональное образование).
2. Башмаков, М. И. Математика. Задачник [Текст]: учебник для студентов учреждений СПО / М. И. Башмаков. - 5-е изд., стер. - М.: Академия, 2018. - 416 с.: ил. - (Профессиональное образование).
3. Богомолов Н. В. Практические занятия по математике. В 2 ч. [Текст]: учебное пособие для СПО/ Н. В. Богомолов. Ч. 1. - 11-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2019. - 327 с.: ил. - (Профессиональное образование).
4. Богомолов Н. В. Практические занятия по математике. В 2 ч. [Текст]: учебное пособие для СПО/ Н. В. Богомолов. Ч. 2. - 11-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2019. - 252 с.: ил. - (Профессиональное образование).
5. Григорьев, С. Г. Математика [Текст]: учебник для студентов учреждений СПО / С. Г. Григорьев, С. В. Иволгина; под ред. В. А. Гусева. - 14-е изд., стер. - М.: Академия, 2019. - 416 с.: цв. ил. - (Профессиональное образование).

### **Дополнительная литература**

1. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст]: учебник для общеобразоват. учреждений с прил. на электрон. носителе/ А. Н. Колмогоров, А. М. Абрамов, Ю. П. Дудницын; ред. А. Н. Колмогорова. - 21 изд. - М.: Просвещение, 2012. - 384 с.: ил.
2. Геометрия. 10-11 кл. [Текст]: учебник для общеобразоват. учреждений: базовый и профильный уровни/ Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев. - 19 изд. - М.: Просвещение, 2010. - 255 с.: ил. - (МГУ-школе).
3. Дадаян, А. А. Математика [Текст]: учебник/ А. А. Дадаян. - 2 изд. - М.: Форум, 2010. - 544 с. - (Профессиональное образование).

### **Электронные информационные ресурсы**

1. [www.fcior.edu.ru](http://www.fcior.edu.ru) (Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов).
2. [www.dic.academic.ru](http://www.dic.academic.ru) (Академик. Словари и энциклопедии).
3. [www.booksgid.com](http://www.booksgid.com) (Books Gid. Электронная библиотека).
4. [www.window.edu.ru](http://www.window.edu.ru) (Единое окно доступа к



- образовательным ресурсам). [www.st-books.ru](http://www.st-books.ru) (Лучшая учебная литература).
5. [www.alleng.ru/edu/phys.htm](http://www.alleng.ru/edu/phys.htm) (Образовательные ресурсы Интернета — Математика).
  6. [www.kvant.mcsme.ru](http://www.kvant.mcsme.ru) (научно-популярный физико-математический журнал «Квант»)

