

1

# Содержание учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа»

**Тригонометрические функции**

Область определения и множество значений тригонометрических функций. Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций. Свойства функции у = соsх и ее график. Свойства функции у=sin**х** и ее график. Свойства функции у=tg*х* и ее график. Обратные тригонометрические функции.

# Производная и ее геометрический смысл

Определение производной. Производная степенной функции. Правила дифференцирования. Производные некоторых элементарных функций. Геометрический смысл производной.

# Применение производной к исследованию функций

Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба. Построение графиков функций.

# Интеграл

Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление. Вычисление площадей фигур с помощью интегралов. Применение производной и интеграла для решения физических задач.

# Комбинаторика

Правило произведения. Перестановки. Размещения без повторений. Сочетания без повторений и бином Ньютона.

# Элементы теории вероятностей

Вероятность события. Сложение вероятностей. Вероятность произведения независимых событий.

# Уравнения. Неравенства. Системы Итоговое повторение

1. **Планируемые результаты освоения учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа»**

Рабочая программа сформирована с учетом рабочей программы воспитания, призвана обеспечить достижение личностных результатов:

# ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются: Гражданское воспитание:

сформированностью гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.), умением взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.

Патриотическое воспитание:

сформированностью 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.

Духовно-нравственного воспитания:

осознанием духовных ценностей российского народа; сформированностью нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного; осознанием личного вклада в построение устойчивого будущего. Эстетическое воспитание:

эстетическим отношением к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений; восприимчивостью к математическим аспектам различных видов искусства.

Физическое воспитание:

сформированностью 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); физического совершенствования, при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью.

Трудовое воспитание:

готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия; интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности.

Экологическое воспитание:

сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

Ценности научного познания:

сформированностью мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

# МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением универсальными

***познавательными*** *действиями, универсальными коммуникативными действиями, универсальными регулятивными действиями.*

1. *Универсальные* ***познавательные*** *действия, обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией)*.

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).

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. 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.

1. *Универсальные* ***коммуникативные*** *действия, обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.*

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 сходство позиций; в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
* представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта; самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

Сотрудничество:

* 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 мнений, «мозговые штурмы» и иные); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

1. *Универсальные* ***регулятивные*** *действия, обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности*. 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.

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

Освоение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

# ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ

По графикам функций описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность). Изображать графики тригонометрических функций с помощью графопостроителей, описывать их свойства.

Распознавать графики тригонометрических функций.

Строить графики элементарных функций, используя графопостроители, изучать свойства элементарных функций по их графикам. Понимание взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету

# ПРОИЗВОДНАЯ И ЕЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ СМЫСЛ

Приводить примеры функций, являющихся непрерывными, имеющих вертикальную, горизонтальную асимптоту. Записывать уравнение каждой из этих асимптот. Уметь по графику функции определять промежутки не-

прерывности и точки разрыва, если такие имеются. Уметь доказывать непрерывность функции.

Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в заданной точке. Находить мгновенную скорость движения материальной точки Находить производные элементарных функций. Находить производные суммы, произведения и частного двух функций, производную сложной функции y = f (kx + b).

Применять понятие производной при решении задач.

Понимание взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

# ПРИМЕНЕНИЕ ПРОИЗВОДНОЙ К ИССЛЕДОВАНИЮ ФУНКЦИЙ

Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого с помощью формулы. Находить промежутки возрастания и убывания функции.

Находить точки минимума и максимума функции.

Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Находить наибольшее и наименьшее значения функции.

Исследовать функцию с помощью производной и строить её график

# ПЕРВООБРАЗНАЯ И ИНТЕГРАЛ

Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого с помощью формулы. Находить промежутки возрастания и убывания функции.

Находить точки минимума и максимума функции.

Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Находить наибольшее и наименьшее значения функции.

Исследовать функцию с помощью производной и строить её график. Вычислять приближённое значение площади криволинейной трапеции.

Находить первообразные функций: y = x p, где p ∈ R, y = sin x, y = cos x, y = tg x. Находить первообразные функций: f (x) + g (x), kf (x) и f (kx + b). Вычислять площадь криволинейной трапеции с помощью формулы Ньютона—Лейбница.

Понимание взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету

# КОМБИНАТОРИКА

Применять правило произведения при выводе формулы числа перестановок.

Создавать математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчёта числа размещений, перестановок и сочетаний. Использовать свойства числа сочетаний при решении прикладных задач и при конструировании треугольника Паскаля.

Применять формулу бинома Ньютона при возведении двучлена в натуральную степень.

Понимание взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету

# ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий.

Определять и находить сумму и произведение событий. Определять вероятность события в классическом понимании. Находить вероятность события с использованием формул комбинаторики, вероятность суммы двух несовместимых событий и вероятность события, противоположного данному.

Приводить примеры независимых событий.

Находить вероятность совместного наступления двух независимых событий.

Находить статистическую вероятность событий в опыте с большим числом в испытании. Иметь представление о законе больших чисел.

Понимание взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету

# СТАТИСТИКА

Знать понятие случайной величины, представлять распределение значений дискретной случайной величины в виде частотной таблицы, полигона частот (относительных частот).

Представлять распределение значений непрерывной случайной величины в виде частотной таблицы и гистограммы.

Знать понятие генеральной совокупности и выборки. Приводить примеры репрезентативных выборок значений случайной величины.

Знать основные центральные тенденции: моду, медиану, среднее. Находить центральные тенденции учебных выборок. Знать, какая из центральных тенденций наилучшим образом характеризует совокупность.

Иметь представление о математическом ожидании. Вычислять значение математического ожидания случайной величины с конечным числом значений.

Знать основные меры разброса значений случайной величины: размах, отклонение от среднего и дисперсию. Находить меры разброса случайной величины с небольшим числом различных её значений.

Понимание взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету

# Тематическое планирование с указанием количества академических часов, отводимых на освоение каждой темы учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа», и возможность использования по этой теме электронных (цифровых) образовательных ресурсов.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование разделов и тем программы** | **Количество часов** | | | **Электронные (цифровые) образовательные ресурсы** |
| **Всего** | **Контрольные работы** | **Практ. работы** |
| **1. ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ** | | 14 | 1 |  | Библиотека ЦОК [https://m.edsoo.ru/7f](https://m.edsoo.ru/7f419d08) [419d08](https://m.edsoo.ru/7f419d08) |
| 1, 2 | Область определения и множество значений тригонометрических функций | 2 |  |  |  |
| 3, 4 | Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций | 2 |  |  |  |
| 5-7 | Свойства функции у = cos х и ее график | 3 |  |  |  |
| 8, 9 | Свойства функции у = sin х и ее график | 2 |  |  |  |
| 10, 11 | Свойства и графики функций у = tg х и у = ctg х | 2 |  |  |  |
| 12 | Обратные тригонометрические функции | 1 |  |  |  |
| 13 | Обобщающий урок по теме «Тригонометрические функции» | 1 |  |  |  |
| 14 | **Контрольная работа № 1 по теме «Тригонометрические функции»** | 1 |  |  |  |
| **2. ПРОИЗВОДНАЯ И ЕЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ СМЫСЛ** | | 16 | 1 |  | Библиотека ЦОК  [https://m.edsoo.ru/7f](https://m.edsoo.ru/7f419d08) [419d08](https://m.edsoo.ru/7f419d08) |
| 15, 16 | Производная | 2 |  |  | [http://school-](http://school-collection.edu.ru/) [collection.edu.ru/](http://school-collection.edu.ru/) |
| 17, 18 | Производная степенной функции | 2 |  |  |  |
| 19-21 | Правила дифференцирования | 3 |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 22-24 | Производные некоторых элементарных функций | 3 |  |  |  |
| 25-27 | Геометрический смысл производной | 3 |  |  |  |
| 28, 29 | Урок обобщения и систематизации знаний по теме  «Производная и ее геометрический смысл» | 2 |  |  |  |
| 30 | **Контрольная работа № 2 по теме «Производная и ее геометрический смысл»** | 1 |  |  |  |
| **3. ПРИМЕНЕНИЕ ПРОИЗВОДНОЙ К ИССЛЕДОВАНИЮ ФУНКЦИЙ** | | 16 | 1 |  | Библиотека ЦОК [https://m.edsoo.ru/7f](https://m.edsoo.ru/7f419d08) [419d08](https://m.edsoo.ru/7f419d08) |
| 31, 32 | Возрастание и убывание функции | 2 |  |  |  |
| 33-35 | Экстремумы функции | 3 |  |  |  |
| 36-38 | Применение производной к построению графика функции | 3 |  |  |  |
| 39-41 | Наибольшее и наименьшее значение функции | 3 |  |  |  |
| 42, 43 | Выпуклость графика функции, точка перегиба | 2 |  |  |  |
| 44, 45 | Уроки обобщения и систематизации знаний по теме  «Применение производной к исследованию функций» | 2 |  |  |  |
| 46 | **Контрольная работа № 3 по теме «Применение производной к исследованию функций»** | 1 |  |  |  |
| **4. ПЕРВООБРАЗНАЯ И ИНТЕГРАЛ** | | 13 | 1 |  | Библиотека ЦОК [https://m.edsoo.ru/7f](https://m.edsoo.ru/7f419d08) [419d08](https://m.edsoo.ru/7f419d08) |
| 47, 48 | Первообразная | 2 |  |  |  |
| 49-51 | Правила нахождения первообразных | 3 |  |  |  |
| 52-54 | Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление | 3 |  |  |  |
| 55, 56 | Вычисление интегралов. Вычисление площадей фигур с помощью интеграла | 2 |  |  |  |
| 57, 58 | Урок обобщения и систематизации знаний по теме  «Первообразная и интеграл» | 2 |  |  |  |
| 59 | **Контрольная работа № 4 по теме «Первообразная и интеграл»** | 1 |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **5. КОМБИНАТОРИКА** | | 10 | 1 |  | Библиотека ЦОК  [https://m.edsoo.ru/7f](https://m.edsoo.ru/7f419d08) [419d08](https://m.edsoo.ru/7f419d08) |
| 60 | Комбинаторные задачи | 1 |  |  |  |
| 61,62 | Перестановки | 2 |  |  |  |
| 63 | Размещения | 1 |  |  |  |
| 64,65 | Сочетания и их свойства | 2 |  |  |  |
| 66, 67 | Бином Ньютона | 2 |  |  |  |
| 68 | Урок обобщения и систематизации знаний по теме  «Комбинаторика» | 1 |  |  |  |
| 69 | **Контрольная работа № 5 по теме «Комбинаторика»** | 1 |  |  |  |
| **6. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ** | | 13 | 1 |  | Библиотека ЦОК [https://m.edsoo.ru/7f](https://m.edsoo.ru/7f419d08) [419d08](https://m.edsoo.ru/7f419d08) |
| 70, 71 | События | 2 |  |  |  |
| 72 | Комбинации событий. Противоположные события | 1 |  |  |  |
| 73, 74 | Вероятность события | 2 |  |  |  |
| 75, 76 | Сложение вероятностей | 2 |  |  |  |
| 77, 78 | Независимые события. Умножение вероятностей | 2 |  |  |  |
| 79, 80 | Статистическая вероятность | 2 |  |  |  |
| 81 | Урок обобщения и систематизации знаний по теме: «Элементы теории вероятности» | 1 |  |  |  |
| 82 | **Контрольная работа № 6 по теме «Элементы теории вероятности»** | 1 |  |  |  |
| **7. Уравнения. Неравенства. Системы** | | 16 | 1 |  | Библиотека ЦОК [https://m.edsoo.ru/7f](https://m.edsoo.ru/7f419d08) [419d08](https://m.edsoo.ru/7f419d08) |
| 83, 84 | Равносильные преобразования уравнений. | 2 |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 85 | Возведение уравнения в четную степень. | 1 |  |  |  |
| 86 | Потенцирование логарифмических уравнений. | 1 |  |  |  |
| 87, 88 | Решение уравнений с помощью систем. | 2 |  |  |  |
| 89 | **Контрольная работа № 7 по теме «Уравнения. Неравенства. Системы»** | 1 |  |  |  |
| **8. Повторение** | | 13 | 1 |  | Библиотека ЦОК [https://m.edsoo.ru/7f](https://m.edsoo.ru/7f419d08) [419d08](https://m.edsoo.ru/7f419d08) |
| 90 | Умножение уравнения на функцию. | 1 |  |  | [http://school-](http://school-collection.edu.ru/) [collection.edu.ru/](http://school-collection.edu.ru/) |
| 91 | Уравнения с модулями | 1 |  |  |  |
| 92 | Неравенства с модулями. | 1 |  |  |  |
| 93 | Метод интервалов для непрерывных функций. | 1 |  |  |  |
| 94 | Использование ограниченности функции. | 1 |  |  |  |
| 95 | Использование монотонности и экстремумов функции | 1 |  |  |  |
| 96 | Метод замены неизвестных. | 1 |  |  |  |
| 97-  100 | Повторение | 1 |  |  |  |
| 101 | **Итоговая контрольная работа в форме ЕГЭ** | 1 |  |  |  |
| 102 | Повторение | 1 |  |  |  |