

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №6»
Дальнереченского городского округа



**Рабочая программа по математике: алгебра и
начала анализа, геометрия.
11 класс
(170 часов)**

Составитель программы
учитель математики
Савина И.А.

2022 - 2023 гг.

г. Дальнереченск

Пояснительная записка

Цели изучения учебного предмета «Математика»

Приоритетными целями обучения математике в 11 классе на базовом уровне остаются:

- формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция, производная, интеграл), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;
- подведение учащихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, пониманию математики как части общей культуры человечества;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей учащихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;
- формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

Место учебного предмета «математика» в учебном плане

В учебном плане на изучение математики 11 классе отводится 5 учебных часов в неделю, всего 170 учебных часов.

Планируемые результаты освоения учебного предмета

Освоение учебного предмета «Математика» должно обеспечивать достижение на уровне среднего общего образования следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных 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-нравственное воспитание:

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

1. Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

3. Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные:

Предметные результаты освоения интегрированного курса математики ориентированы на формирование целостных представлений о мире и общей культуры обучающихся путём освоения систематических научных знаний и способов действий на метапредметной основе, а предметные результаты освоения

курса алгебры и начал математического анализа на базовом уровне ориентированы на обеспечение преимущественно общеобразовательной и общекультурной подготовки. Они предполагают:

- 1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- 2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- 3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- 4) владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- 5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- 6) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; сформированность умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- 7) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

Предметные результаты освоения курса алгебры и начал математического анализа, курса геометрии на углублённом уровне ориентированы преимущественно на подготовку к последующему профессиональному образованию, развитие индивидуальных способностей обучающихся путём более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоения основ наук, систематических знаний и способов действий, присущих данному учебному предмету.

В результате изучения темы "Тригонометрические формулы"

Обучающийся научиться:

- Понимать какой угол называется углом в 1 радиан;
- Применять формулы перевода градусной меры в радианную и наоборот;
- Вычислять длину дуги и площадь кругового сектора;
- Понимать понятия «единичная окружность», «поворот точки вокруг начала координат»;
- Находить координаты точки единичной окружности, полученной поворотом точки $P(1; 0)$ на заданный угол;
- Находить углы поворота точки $P(1; 0)$, чтобы получить точку с заданными координатами;
- Формулировать определения синуса, косинуса и тангенса угла;
- Находить значения синуса, косинуса и тангенса по таблицам В. М. Брадиса, с помощью микрокалькулятора, а также табличные значения;

- Решать уравнения $\sin x = 0$, $\sin x = 1$, $\sin x = -1$, $\cos x = 0$, $\cos x = 1$, $\cos x = -1$;
- Определять знаки синуса, косинуса и тангенса в различных четвертях;
- Определять знак числа $\sin a$, $\cos a$ и $\operatorname{tg} a$ при заданном значении a ;
- Применять формулы $\sin(-a) = -\sin a$, $\cos(-a) = \cos a$, $\operatorname{tg}(-a) = -\operatorname{tg} a$;
- Находить значения синуса, косинуса и тангенса для отрицательных углов;
- Применять формулы сложения и др., применять их на практике;
- Применять формулы синуса и косинуса двойного угла, Понимать, что значения тригонометрических функций углов, больших 90° , сводятся к значениям для острых углов;
- Применять формулы приведения при решении задач;
- Применять формулы суммы и разности синусов, косинусов на практике.

Обучающийся получит возможность научиться:

- Применять формулы половинного угла синуса, косинуса и тангенса;
- Применять основное тригонометрическое тождество, зависимость между тангенсом и котангенсом, зависимость между тангенсом и косинусом, зависимость между котангенсом и синусом;
- Выводить формулы тангенса и котангенса двойного угла.

В результате изучения темы "Тригонометрические уравнения"

Обучающийся научится:

- Находить арккосинус, арксинус и арктангенс числа;
- Применять формулы решения уравнений $\cos x = a$, $\sin x = a$ и $\operatorname{tg} x = a$;
- Решать частные случаи тригонометрических уравнений ($\cos x = -1$, $\cos x = 1$, $\cos x = 0$);
- Решать частные случаи тригонометрических уравнений ($\sin x = -1$, $\sin x = 0$, $\sin x = 1$);
- Решать простейшие тригонометрические уравнения;
- Решать простейшие тригонометрические уравнения, квадратные уравнения относительно одной из тригонометрических функций, однородные и неоднородные уравнения.

Обучающийся получит возможность научиться:

- Решать некоторые виды тригонометрических уравнений приводимых к простейшим;
- Применять алгоритм решения тригонометрических неравенств;
- Решать простейшие тригонометрические неравенства.

В результате изучения темы "Тригонометрические функции"

Обучающийся научится:

- Находить область определения и множества значений функций;
- Находить область определения и область значений тригонометрических функций;
- Находить период тригонометрических функций;
- Исследовать тригонометрические на четность и нечетность;
- Применять понятие функции косинуса, схему исследования функции $y = \cos x$ и ее свойства;
- Строить график функции $y = \cos x$, находить по графику промежутки возрастания и убывания, промежутки постоянных знаков, наибольшее и наименьшее значения функции;
- Применять понятие функции синуса, схему исследования функции $y = \sin x$ и ее

свойства;

- Строить график функции $y = \sin x$, находить по графику промежутки возрастания и убывания, промежутки постоянных знаков, наибольшее и наименьшее значения функции.
- Применять понятие функции тангенса, схему исследования функции $y = \operatorname{tg} x$ ее и свойства;
- Строить график функции $y = \operatorname{tg} x$, находить по графику промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства, наибольшие и наименьшие значения функции.

Обучающийся получит возможность научиться:

- Понимать, какие функции являются обратными тригонометрическими;
- Строить графики обратных тригонометрических функций;
- Решать задачи с использованием свойств обратных тригонометрических функций.

В результате изучения темы "Производная и ее геометрический смысл"

Обучающийся научится:

- Формулировать определения производной;
- Применять формулы производных элементарных функций, простейшие правила вычисления производных;
- Строить графики элементарных функций;
- Использовать определение производной при нахождении производных элементарных функций, применять понятие при решении физических задач.
- Применять формулы производных степенной функции $y = x^n$, $n \in \mathbb{R}$ и $y = (kx + p)^n$, $n \in \mathbb{R}$;
- Находить производные степенной функции, значения производной функции, если указана задающая ее формула;
- Применять правила нахождения производных суммы, произведения и частного, производную сложной функции;
- Находить производные суммы, произведения, частного, производную сложной функции;
- Находить значения производных функций;
- Решать неравенства методом интервалов;
- Применять формулы производных показательной, логарифмической, тригонометрических функций;
- Применять правила дифференцирования и формулы элементарных функций при решении задач;
- Понимать, что называют угловым коэффициентом прямой, углом между прямой и осью Ox ; в чем состоит геометрический смысл производной;
- Записывать уравнение касательной к графику функции.

Обучающийся получит возможность научиться:

- Доказывать правила вычисления производной суммы;
- Применять теоретические знания на практике;
- Применять способ построения касательной к параболе.

В результате изучения темы "Применение производной к исследованию функций"

Обучающийся научится:

- Формулировать и понимать достаточный признак убывания (возрастания) функции, теорему Лагранжа;
- Понимать понятия «промежутки монотонности функции»;
- Применять производную к нахождению промежутков возрастания и убывания функции;
- Формулировать определения точек максимума и минимума, необходимый признак экстремума (теорему Ферма) и достаточный признак максимума и минимума;
- Определять стационарные и критические точки функции;
- Находить экстремумы функции, точки экстремума, определять их по графику;
- Применять общую схему исследования функции, метод построения графика четной (нечетной) функции;
- Проводить исследование функции и строить ее график;
- Применять алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке $[a;b]$ и на интервале;
- Применять правило нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке (на интервале).

Обучающийся получит возможность научиться:

- Понимать и применять понятие производной высших порядков (второго, третьего и т. д.), определения выпуклости (выпуклость вверх, выпуклость вниз), точки перегиба;
- Определять свойства функции, которые устанавливаются с помощью второй производной.

В результате изучения темы "Интеграл"

Обучающийся научится:

- Формулировать определение первообразной, основное свойство первообразной;
- Проверять, является ли данная функция F первообразной для другой заданной функции f на данном промежутке;
- Находить первообразную, график которой проходит через данную точку;
- Применять таблицу первообразных, правила интегрирования;
- Находить первообразные функций в случаях, непосредственно сводящихся к применению таблицы первообразных и правил интегрирования;
- Понимать, какую фигуру называют криволинейной трапецией;
- Применять формулу вычисления площади криволинейной трапеции, определение интеграла, формулу Ньютона-Лейбница;
- Изображать криволинейную трапецию, ограниченную заданными кривыми;
- Находить площадь криволинейной трапеции;
- Применять простейшие правила интегрирования (интегрирование суммы, интегрирование произведения постоянной на функцию, интегрирование степени), таблицу первообразных;
- Вычислять интегралы в случаях, непосредственно сводящихся к применению таблицы первообразных, правил интегрирования;
- Находить площади фигур, ограниченных графиками различных функций.

Обучающийся получит возможность научиться:

- Понимать определение дифференциального уравнения, уравнение гармонического колебания;
- Применять понятие первообразной и интеграла при решении задач по физике,

- химии, биологии, геометрии;
- Решать простейшие дифференциальные уравнения.

В результате изучения темы "Комбинаторика"

Обучающийся научится:

- Применять основные законы комбинаторики: правило суммы, правило произведения;
- Пользоваться основными формулами комбинаторики: размещения с повторениями, размещения без повторений, перестановки без повторений, сочетания без повторений, перестановки с повторениями, сочетания с повторениями.

Обучающийся получит возможность научиться:

- Свободно применять теоремы, необходимые для решения практических задач; объяснять изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах.

В результате изучения темы "Элементы теории вероятностей"

Обучающийся научится:

- Анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера;
- Осуществлять практические расчеты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- Извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках;
- Приводить примеры на все виды событий: невозможные, достоверные, случайные, совместные, несовместные, равновозможные и неравновозможные;
- Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей, вычислять в простейших случаях вероятности событий;
- Вычислять вероятность событий;
- Применять формулу умножения, формулу Бернулли при решении вероятностных задач.

Обучающийся получит возможность научиться:

- Описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать их графики;
- Свободно пользоваться умением обобщать и систематизировать знания по задачам повышенной сложности.

В результате изучения темы "Статистика"

Обучающийся научится:

- Моделировать реальные ситуации на языке статистики;
- Оперировать понятиями случайные величины, генеральная совокупность, выборка, математическое ожидание;
- Находить меру разброса, размах и моду.

Обучающийся получит возможность научиться:

- Свободно пользоваться умением обобщать и систематизировать знания по задачам повышенной сложности;
- Свободно применять теоремы, необходимые для решения практических задач; объяснять изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах.

Содержание учебного предмета

11 класс

1. Повторение тем курса алгебры 10 класса

Степенная, показательная и логарифмическая функции. Решение показательных, степенных и логарифмических уравнений. Решение показательных, степенных и логарифмических неравенств. Тригонометрические формулы. Тригонометрические тождества. Решение тригонометрических уравнений. Решение систем показательных и логарифмических уравнений. Текстовые задачи на проценты, движение.

Основные цели: обобщить и систематизировать знания обучающихся с целью выявления уровня сформированности математической грамотности и готовности продолжить обучение.

2. Тригонометрические формулы

Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса и тангенса. Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Синус, косинус и тангенс углов α и α . Формулы сложения.. синус, косинус и тангенс двойного угла.. Формулы приведения. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.

Основные цели: формирование представлений о радианной мере угла, о переводе радианной меры в градусную и наоборот, градусной - в радианную; о числовой окружности на координатной плоскости; о синусе, косинусе, тангенсе, котангенсе, их свойствах; о четвертях окружности; формирование умений упрощать тригонометрические выражения одного аргумента; доказывать тождества; выполнять преобразование выражений посредством тождественных преобразований; овладение умением применять формулы синуса и косинуса суммы и разности, формулы двойного угла для упрощения выражений; овладение навыками использования формул приведения и формул преобразования суммы тригонометрических функций в произведение.

3. Тригонометрические уравнения

Уравнение $\cos x = a$. Уравнение $\sin x = a$. Уравнение $\operatorname{tg} x = a$. Решение тригонометрических уравнений.

Основные цели: формирование представлений о решении тригонометрических уравнений на числовой окружности, об арккосинусе, арксинусе, арктангенсе, арккотангенсе числа; формирование умений решения простейших тригонометрических уравнений, однородных тригонометрических уравнений; овладение умением решать тригонометрические уравнения методом введения новой переменной, методом разложения на множители.

4. Тригонометрические функции

Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Свойства и графики функций $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$.

Основные цели: формирование представлений об области определения и множестве значений тригонометрических функций, о нечётной и чётной функциях, о периодической функции, о периоде функции, о наименьшем положительном периоде; формирование умений находить область определения и множество значений тригонометрических функций сложного аргумента, представленного в виде дроби и корня; овладение умением свободно строить графики тригонометрических функций и описывать их свойства;

5. Производная и её геометрический смысл

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

Основные цели: формирование понятий о мгновенной скорости, о касательной к плоской кривой, о касательной к графику функции, о производной функции, о физическом смысле производной, о геометрическом смысле производной, о скорости изменения функции, о пределе функции в точке, о дифференцировании, о производных элементарных функций; формирование умения использовать алгоритм нахождения производной элементарных функций простого и сложного аргумента; овладение умением находить производную любой комбинации элементарных функций; овладение навыками составления уравнения касательной к графику функции при дополнительных условиях, нахождения углового коэффициента касательной, точки касания.

6. Применение производной к исследованию функций

Возрастание и убывание функций. Экстремумы функции. Применение производной к построению графиков функций. Наибольшее и наименьшее значения функции. Выпуклость графика. Точки перегиба.

Основные цели: формирование представлений о промежутках возрастания и убывания функции, о достаточном условии возрастания функции, о промежутках монотонности функции, об окрестности точки, о точках максимума и минимума функции, о точках экстремума, о критических точках; формирование умения строить эскиз графика функции, если задан отрезок, значения функции на концах этого отрезка и знак производной в некоторых точках функции; овладение умением применять производную к исследованию функций и построению графиков; овладение навыками исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функций, точки перегиба и интервалы выпуклости.

7. Первообразная и интеграл

Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Вычисление интегралов. Вычисление площадей с помощью интегралов.

Основные цели: формирование представлений о первообразной функции, о семействе первообразных, о дифференцировании и интегрировании, о таблице первообразных, о правилах отыскания первообразных; формирование умений находить для функции первообразную, график которой проходит через точку, заданную координатами; овладение умением находить площадь криволинейной трапеции, ограниченной графиками функций $y = f(x)$ и $y = g(x)$, ограниченной прямыми $x = a$, $x = b$, осью Ox и графиком $y = h(x)$.

8. Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей

Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных. Поочерёдный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев: вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события. Решение практических задач с применением вероятностных методов. Случайные величины. Центральные тенденции. Меры разброса. Решение практических задач по теме «Статистика».

Основные цели: формирование представлений о научных, логических, комбинаторных методах решения математических задач; формирование умения анализировать, находить различные способы решения одной и той же задачи, делать выводы; развитие комбинаторно-логического мышления; формирование представления о теории вероятности, о понятиях: вероятность, испытание, событие (невозможное и достоверное), вероятность событий, объединение и пересечение событий, следствие события, независимость событий; формирование умения вычислять вероятность событий, определять несовместные и противоположные события; овладение умением выполнения основных операций над событиями; овладение навыками решения практических задач с применением вероятностных методов;

9. Обобщающее повторение курса алгебры и начал анализа за 10- 11 классы

Числа и алгебраические преобразования. Уравнения. Неравенства. Системы уравнений и неравенств. Производная функции и ее применение к решению задач. Функции и графики. Текстовые задачи на проценты, движение, прогрессии.

Основные цели: обобщение и систематизация курса алгебры и начал анализа за 10- 11 классы; создание условий для плодотворного участия в групповой работе, для

формирования умения самостоятельно и мотивированно организовывать свою деятельность; формирование представлений об идеях и методах математики, о математике как средстве моделирования явлений и процессов; развитие логического и математического мышления, интуиции, творческих способностей; воспитание понимания значимости математики для общественного прогресса.

Тематическое планирование модуля «Алгебра и начала математического анализа» - 11 класс

№ урока	Содержание учебного материала	Кол-во часов
1-4	Повторение курса алгебры и начала анализа 10 класса	4
	Тригонометрические формулы	27
5	Радианная мера угла	1
6, 7	Поворот точки вокруг начала координат	2
8, 9	Определение синуса, косинуса и тангенса угла	2
10, 11	Знаки синуса, косинуса и тангенса	2
12, 13	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	2
14, 15	Тригонометрические тождества	2
16,	Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$	1
17-19	Формулы сложения	3
20- 22	Синус, косинус и тангенс двойного угла	3
23, 24	Синус, косинус и тангенс половинного угла	2
25 - 27	Формулы приведения	3
28, 29	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов	2
30	Урок обобщения и систематизации знаний	1
31	Контрольная работа №1 «Тригонометрические формулы»	1
	Тригонометрические уравнения	12
32, 33	Уравнение $\cos x = a$	2
34, 35	Уравнение $\sin x = a$	2
36, 37	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	2
38, 39	Решение тригонометрических уравнений	2
40, 41	Примеры решения простейших тригонометрических неравенств	2
42	Урок обобщения и систематизации знаний	1
43	Контрольная работа №2 «Тригонометрические уравнения»	1
	Тригонометрические функции	11
44,45	Область определения и множество значений тригонометрических функций	2
46, 47	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	2
48, 49	Свойства функции $y = \cos x$ и её график	2
50, 51	Свойства функции $y = \sin x$ и её график	2
52	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график	1

53	Обратные тригонометрические функции	1
54	Контрольная работа № 3 по теме «Тригонометрические функции»	1
	Производная и её геометрический смысл	11
55, 56	Производная	2
57, 58	Производная степенной функции.	2
59, 60	Правила дифференцирования	2
61, 62	Производные некоторых элементарных функций	2
63,64	Геометрический смысл производной	2
65	Контрольная работа № 4 по теме "Производная и ее геометрический смысл"	1
	Применение производной к исследованию функций	11
66, 67	Возрастание и убывание функций	2
68, 69	Экстремумы функции	2
70, 71	Применение производной к построению графиков функций	2
72, 73	Наибольшее и наименьшее значения функции	2
74	Выпуклость графика функции, точки перегиба	1
75	Обобщение по теме «Применение производной к исследованию функций»	1
76	Контрольная работа № 5 по теме «Применение производной к исследованию функций»	1
	Интеграл	12
77, 78	Первообразная	2
79,80	Правила нахождения первообразных	2
81, 82	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	2
83, 84	Вычисление интегралов	2
85, 86	Вычисление площадей с помощью интегралов	2
87	Применение производной и интеграла к решению практических задач	1
88	Контрольная работа № 6 по теме «Интеграл»	1
	Комбинаторика. Элементы теории вероятностей. Статистика	11
89	Правило произведения	1
90	Перестановки. Размещения.	1
91	Сочетания и их свойства. Бином Ньютона	1
92	События	1
93	Комбинация событий. Противоположное событие.	1
94	Вероятность события. Сложение вероятностей	1
95	Независимые события. Умножение вероятностей.	1
96	Статистическая вероятность	1
97	Случайные величины	1
98	Центральные тенденции. Меры разброса	1
99	Контрольная работа № 7 по теме «Комбинаторика. Элементы теории вероятностей. Статистика»	1
	Повторение	3
	Итого	102ч

Геометрия

Планируемые результаты обучения

Метапредметные:

1) умение самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

2) умение осуществлять контроль по результату и по способу действия на уровне произвольного внимания и вносить необходимые коррективы;

3) умение адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, ее объективную трудность и собственные возможности ее решения;

4) осознанное владение логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий, классификации на основе самостоятельного выбора оснований и критериев, установления родовидовых связей;

5) умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и выводы;

6) умение создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

7) умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции и роли участников, общие способы работы; умение работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; слушать партнера; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;

8) формирование и развитие учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентности);

9) первоначальные представления об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;

10) умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;

11) умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять ее в понятной форме; принимать решение в условиях избыточной, точной и вероятностной информации;

12) умение понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;

13) умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;

14) умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;

15) понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;

16) умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;

17) умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;

Предметные:

1) овладение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания; представление об основных изучаемых понятиях (число, геометрическая фигура, вектор, координаты) как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать реальные процессы и явления;

2) умение работать с геометрическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи с применением математической терминологии и символики, использовать различные языки математики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;

3) овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений;

4) овладение геометрическим языком, умение использовать его для описания предметов окружающего мира, развитие пространственных представлений и изобразительных умений, приобретение навыков геометрических построений;

5) усвоение систематических знаний о простейших пространственных телах, умение применять систематические знания о них для решения геометрических и практических задач;

6) умение вычислять объемы тел и площади их поверхностей, решая задачи повышенной сложности;

7) умение применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера.

Векторы в пространстве

Понятие вектора в пространстве. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Коллинеарные векторы. Умножение вектора на число. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение вектора по трем некопланарным векторам.

Выпускник научится:

- Вводить понятие вектора в пространстве и равенства векторов и связанные с этим понятием обозначения;
- Понимать правила треугольника и параллелограмма сложения векторов в пространстве, законы сложения векторов;
- Применять два способа построения разности двух векторов;
- Применять правило сложения нескольких векторов в пространстве при нахождении векторных сумм, не прибегая к рисункам;
- Применять правило умножения вектора на число и основные свойства этого действия при решении задач;
- Давать определение компланарных векторов;
- Применять признак компланарности трех векторов и правило параллелепипеда, сложение трех некопланарных векторов;

- Понимать теорему о разложении вектора по трем некомпланарным векторам.
Выпускник получит возможность научиться:
- Совершенствовать навыки выполнения действий над векторами;
- Решать задачи повышенной сложности.

Метод координат в пространстве. Движения

Прямоугольная система координат в пространстве. Расстояние между точками в пространстве. Векторы в пространстве. Длина вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.

Выпускник научится:

- Вводить понятие прямоугольной системы координат в пространстве;
 - Строить точку по заданным ее координатам и находить координаты точки, изображенной в заданной системе координат;
 - Выполнять действия над векторами с заданными координатами;
 - Вводить понятие радиус-вектора произвольной точки пространства;
 - Доказывать, что координаты точки равны соответствующим координатам ее радиус-вектора, а координаты любого вектора равны разностям соответствующих координат его конца и начала;
 - Применять формулы координат середины отрезка, длины вектора через его координаты и расстояния между двумя точками;
 - Вводить понятие угол между векторами и скалярного произведения векторов;
 - Применять формулу скалярного произведения в координатах и свойства скалярного произведения;
 - Вычислять скалярное произведение векторов и находить угол между векторами по их координатам;
 - Вводить понятия движения пространства и основные виды движений.
- Выпускник получит возможность научиться:*
- Решать стереометрические задачи координатно-векторным способом;
 - Использовать скалярное произведение векторов при решении задач на вычисление углов между двумя прямыми, а также между прямой и плоскостью.

Цилиндр, конус, шар

Основные элементы сферы и шара. Взаимное расположение сферы и плоскости. Многогранники, вписанные в сферу. Многогранники, описанные около сферы. Цилиндр и конус. Фигуры вращения.

Выпускник научится:

- Вводить понятие цилиндрической поверхности, цилиндра и его элементов (боковая поверхность, основания, образующие, ось, высота, радиус);
- Выводить формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхности цилиндра;
- Вводить понятие конической поверхности, конуса и его элементов (боковая поверхность, основание, вершина, образующие, ось, высота), усеченного конуса;
- Выводить формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхности конуса и усеченного конуса;
- Решать задачи на нахождение элементов цилиндра и конуса;
- Вводить понятие сферы, шара и их элементов (центр, радиус, диаметр);
- Рассматривать возможные случаи взаимного расположения сферы и плоскости;

- Применять формулу площади сферы при решении задач.
Выпускник получит возможность научиться:
- Выводить уравнение сферы в заданной прямоугольной системе координат
- Доказывать теоремы о касательной плоскости к сфере.

Объемы тел

Понятие объема и его свойства. Объем цилиндра, прямоугольного параллелепипеда и призмы. Принцип Кавальери. Объем пирамиды. Объем конуса и усеченного конуса. Объем шара и его частей. Площадь поверхности многогранника, цилиндра, конуса, усеченного конуса. Площадь поверхности шара и его частей.

Выпускник научится:

- Вводить понятие объема тела;
- Применять свойства объемов, теорему об объеме прямоугольного параллелепипеда при решении задач;
- Применять следствие об объеме прямой призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник при решении задач;
- Применять теоремы об объемах прямой призмы и цилиндра при решении задач;
- Понимать возможность и целесообразность применения определенного интеграла для вычисления объемов тел;
- Применять формулу объема наклонной призмы с помощью интеграла при решении задач;
- Применять теорему об объеме пирамиды и, как следствие, формулу объема усеченной пирамиды при решении типовых задач;
- Решать типовые задачи на применение формул объемов конуса и усеченного конуса;
- Применять формулы объема шара и площади сферы при решении задач.

Выпускник получит возможность научиться:

- Доказывать теоремы об объемах прямой призмы и цилиндра;
- Выводить формулу объема наклонной призмы с помощью интеграла;
- Выводить формулу объема усеченной пирамиды;
- Доказывать теорему об объеме конуса и ее следствие, в котором выводится формула объема усеченного конуса;
- Вывести формулы объема шара и площади сферы при решении задач;
- Использовать формулы для вычисления объемов частей шара – шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.

Содержание обучения

11 класс

1. Векторы в пространстве

Понятие вектора в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы.

Основная цель – закрепить известные учащимся из курса планиметрии сведения о векторах и действиях над ними, ввести понятие компланарных векторов в пространстве и рассмотреть вопрос о разложении любого вектора по трем некомпланарным векторам.

Основные определения, относящиеся к действиям над векторами в пространстве, вводятся так же, как и для векторов на плоскости. Поэтому изложение этой части достаточно сжато. Более подробно рассматриваются вопросы, характерные для векторов в пространстве: компланарность векторов, правило параллелепипеда сложения трех некопланарных векторов, разложение вектора по трем некопланарным векторам.

2. Метод координат в пространстве. Движения

Координаты точки и координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Движения.

Основная цель – сформировать умение учащихся применять векторно-координатный метод к решению задач на вычисление углов между прямыми и плоскостями и расстояний между двумя точками, от точки до плоскости.

Данный раздел является непосредственным продолжением предыдущего. Вводится понятие прямоугольной системы координат в пространстве, даются определения координат точки и координат вектора, рассматриваются простейшие задачи в координатах. Затем вводится скалярное произведение векторов, кратко перечисляются его свойства (без доказательства, поскольку соответствующие доказательства были в курсе планиметрии) и выводятся формулы для вычисления углов между двумя прямыми, между прямой и плоскостью. Дан также вывод уравнения плоскости и формулы расстояния от точки до плоскости.

В конце раздела изучаются движения в пространстве: центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия. Кроме того, рассмотрено преобразование подобия.

3. Цилиндр, конус, шар

Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус. Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы.

Основная цель – дать учащимся систематические сведения об основных телах и поверхностях вращения – цилиндре, конусе, сфере, шаре.

Изучение круглых тел и их поверхностей завершает знакомство учащихся с основными пространственными фигурами. Вводятся понятия цилиндра, конуса, усеченного конуса. С помощью разверток определяются площади их боковых поверхностей, выводятся соответствующие формулы. Затем даются определения сферы и шара, выводится уравнение сферы и с его помощью исследуется вопрос о взаимном расположении сферы и плоскости. Площадь сферы определяется как предел последовательности площадей описанных около сферы многогранников при стремлении к нулю наибольшего размера каждой грани. В задачах рассматриваются различные комбинации круглых тел и многогранников, в частности описанные и вписанные призмы.

4. Объемы тел

Объем прямоугольного параллелепипеда. Объемы прямой призмы и цилиндра. Объемы наклонной призмы, пирамиды и конуса. Объем шара и площадь сферы. Объемы шарового сектора, шарового сегмента и шарового слоя.

Основная цель – ввести понятие объема тела и вывести формулы для вычисления объемов основных многогранников и круглых тел, изученных в курсе стереометрии.

Понятие объема тела вводится аналогично понятию площади плоской фигуры. Формулируются основные свойства объемов и на их основе выводится формула объема прямоугольного параллелепипеда, а затем прямой призмы и цилиндра. Формулы объемов других тел выводятся с помощью интегральной формулы. Формула объема шара используется для вывода формулы площади сферы.

6. Обобщающее повторение. Решение задач.

Основная цель – повторение, обобщение и систематизация знаний, умений и навыков за курс геометрии 10 – 11 класса, подготовка к итоговой аттестации по геометрии.

Тематическое планирование модуля «Геометрия» - 11 класс

№ урока	Содержание учебного материала	Кол-во часов
Гл. 1V. Векторы в пространстве		6
1	Понятие вектора в пространстве.	1
2-3	Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы.	2
4-5	Входная контрольная работа	2
6	Анализ контрольной работы.	1
Гл. V. Метод координат в пространстве		15
7-10	Координаты точки и координаты вектора.	4
11-16	Скалярное произведение векторов.	6
17-19	Движения.	3
20	Контрольная работа № 1	1
21	Анализ контрольной работы.	1
Гл. VI. Цилиндр, конус, шар		16
22-24	Цилиндр	3
25-28	Конус.	4
29-35	Сфера.	7
36	Контрольная работа № 2	1
37	Анализ контрольной работы.	1
Гл. VII. Объемы тел		17
38-39	Объем прямоугольного параллелепипеда.	2
40-42	Объем прямой призмы и цилиндра.	3
43-47	Объем наклонной призмы, пирамиды, конуса.	5
48-52	Объем шара и площадь сферы.	5
53	Контрольная работа № 3	1
54	Анализ контрольной работы.	1

Обобщающее повторение		14
55-68	Повторение изученного	14

Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса

Обязательные учебные материалы для ученика

1. Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова, М.И. Шабунин. «Алгебра и начала математического анализа. 10-11», Москва «Просвещение», 2022г.
2. Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев, Э.Г. Позняк, Л.С. Киселева. «Геометрия. 10-11»