Муниципальное общеобразовательное учреждение

«Средняя общеобразовательная школа № 32 имени 177 истребительного авиационного московского полка»

Г. о. Подольск



**Рабочая программа**

**по предмету**

**«Математика (алгебра и начала математического анализа; геометрия)»**

**для 11 к, у классов**

Учебных недель: 34

Количество часов в неделю: 4

Количество часов в год: 136

Составили:

Владыкина О. А.,

Пысина О. В.

2021-2022 учебный год

**Содержание**

1. Основные цели и задачи изучения предмета «Математика» в 11 классе..................................................................................................3
2. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика» 6
3. Содержание учебного предмета «Математика»…....…………...……22
4. Тематическое планирование …………………………..……….……..27
5. Календарно-тематическое планирование……………………………..39
6. Методическое и материально-техническое обеспечение……………59

Рабочая программа по математике для 11 класса разработана в соответствии с ООП СОО (для 10-11 классов) МОУ СОШ № 32 на основе авторских программ: по алгебре и началам математического анализа УМК к учебнику Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углублённый уровни). В 2 ч. / А. Г. Мордкович, П. В. Семенов. - М. : Мнемозина, 2020; по геометрии УМК к учебнику Геометрия. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углублённый уровни / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. - М. : Просвещение, 2019.

В 11 классе на изучение курса отводится 136 часов из расчёта 4 часа в неделю.

Целью освоения программы базового уровня является - обеспечение возможности использования математических знаний и умений в повседневной жизни и возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

Курс математики в старшей школе состоит из двух разделов «Алгебра и начала математического анализа», «Геометрия».

Обучение алгебре и началам математического анализа основано на методических рекомендациях и реализуется с помощью учебного комплекта автора А. Г. Мордковича.

Задачами изучения раздела «Алгебры и начал математического анализа» в 11-м классе является:

* систематическое изучение функций как важнейшего математического объекта средствами алгебры и математического анализа;
* раскрытие политехнического и прикладного значения общих методов математики, связанных с исследованием функций;
* интеллектуальное развитие, формирование уровня абстрактного и логического мышления и алгоритмической культуры, необходимого для обучения в высшей школе и будущей профессиональной деятельности;
* подготовка необходимого аппарата для изучения геометрии и физики.

В этом курсе из основных содержательно-методических линий, в качестве приоритетной, выбрана функционально-графическая линия. Это прежде всего выражается в том, что какой бы класс функций, уравнений, выражений не изучался, построение материала практически всегда осуществляется по жесткой системе: функция – уравнения – преобразования.

Стержневой идеей курса алгебры и начал математического анализа является развитие умений учащихся составлять математические модели реальных ситуаций, для чего необходимо овладение языком математического моделирования.

Преподавание геометрии осуществляется по учебнику «Геометрия 10-11» Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов и др. Используются дидактические материалы Б. Г. Зив, В. М. Мейлер.

Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять достаточно сложные расчеты, находить в справочниках и применять нужные формулы, владеть практическими приемами геометрических измерений и построений. Все больше специальностей, требующих высокого уровня образования, связано с непосредственным применением математики. В ходе решения задач – основной учебной деятельности на уроках геометрии – развиваются творческая и прикладная стороны мышления. Изучение геометрии развивает воображение, пространственные представления.

Задачи изучения раздела «Геометрии»:

* систематическое изучение свойств геометрических тел в пространстве
* развитие пространственных представлений учащихся,
* представление о геометрических свойствах реальных предметов (их форма, взаимное расположение и т.д.) и использование этих свойств в практической деятельности,
* освоение способов вычисления практически важных геометрических величин,
* использование языка геометрии для описания предметов окружающего мира;
* дальнейшее развитие логического мышления учащихся.

**Планируемые результаты освоения учебного предмета в 11 классе**

Изучение математики по данной программе способствует формированию у обучающихся личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, соответствующих требованиям федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

***Личностные результаты:***

1) воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознание вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;

2) формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

3) ответственное отношение к обучению, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на протяжении всей жизни; сознательное отношению к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

4) осознанный выбор будущей профессиональной деятельности на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений; отношение к профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных и общенациональных проблем; формирование уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;

5) умение контролировать, оценивать и анализировать процесс и результат учебной и математической деятельности;

6) умение управлять своей познавательной деятельностью;

7) умение взаимодействовать с одноклассниками, детьми младшего возраста и взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

8) критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач.

***Метапредметные результаты:***

1) умение самостоятельно определять цели своей деятельности, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе;

2) умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и

требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

3) умение самостоятельно принимать решения, проводить анализ своей деятельности, применять различные методы познания;

4) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;

5) формирование понятийного аппарата, умение создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;

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

7) формирование компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;

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

9) умение самостоятельно осуществлять поиск в различных источниках, отбор, анализ, систематизацию и классификацию информации, необходимой для решения математических проблем, представлять её в понятной форме, принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной

или вероятностной информации; критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

10) умение использовать математические средства наглядности (графики, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;

11) умение выдвигать гипотезы при решении задачи, понимать необходимость их проверки;

12) понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

***Предметные результаты:***

1) осознание значения математики для повседневной жизни человека;

2) представление о математической науке как сфере математической деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;

3) умение описывать явления реального мира на математическом языке; представление о математических понятиях и математических моделях как о важнейшем инструментарии, позволяющем описывать и изучать разные процессы и явления;

4) представление о понятиях, идеях и методах по основным разделам содержания;

5) представление о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умение находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

6) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

7) практически значимые математические умения и навыки, способность их применения к решению математических и нематематических задач, предполагающее умения:

• выполнять точные и приближённые вычисления с действительными числами;

• выполнять преобразования выражений, включающих степени, логарифмы, радикалы и тригонометрические функции;

•решать уравнения, системы уравнений, неравенства и системы неравенств;

• решать текстовые задачи арифметическим способом, с помощью составления и решения уравнений, систем уравнений и неравенств;

• использовать алгебраический язык для описания предметов окружающего мира и создания соответствующих математических моделей;

• выполнять операции над множествами;

• исследовать функции с помощью производной и строить их графики;

• вычислять площади фигур и объемы тел с помощью определенного интеграла;

• проводить вычисление статистических характеристик, выполнять приближенные вычисления;

• решать комбинаторные задачи;

• иметь представление об основных понятиях, идеях и методах геометрии;

• уметь изображать пространственные фигуры на плоскости;

• владеть методами доказательств и алгоритмами решения; уметь их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

• соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;

• использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения задач практического содержания;

• использовать геометрический язык для описания предметов окружающего мира;

• проводить практические расчёты;

8) владеть навыками использования компьютерных программ при решении математических задач.

**Алгебра**

Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики (1-й уровень планируемых результатов), выпускник **научится**, а также **получит возможность научиться** для развития мышления (2-й уровень планируемых результатов, выделено *курсивом*):

**Элементы теории множеств и математической логики**

* Свободно оперировать[[1]](#footnote-1) понятиями: конечное множество, бесконечное множество, числовые множества на координатной прямой, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, отрезок, интервал, *промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости*;
* *проверять принадлежность элемента множеству, заданному описанием;*
* находить пересечение и объединение двух, *нескольких* множеств, представленных графически на числовой прямой, *на координатной плоскости;*
* строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;
* оперировать понятиями: утверждение (высказывание), отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
* распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров;
* *проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.*

**В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:**

* использовать числовые множества на координатной прямой и *на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений*;
* проводить логические, *доказательные* рассуждения в ситуациях повседневной жизни, *при решении задач из других предметов.*

**Числа и выражения**

* Оперировать понятиями: натуральное и целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, иррациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, масштаб;
* оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, *радианная* и градусная мера угла, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, *числа е и*;
* выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы, применяя при необходимости вычислительные устройства;
* сравнивать рациональные числа между собой; сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;
* выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, корни из чисел, логарифмы чисел; *находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;*
* пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах;
* изображать точками на координатной прямой целые и рациональные числа; целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;
* выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;
* выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;
* вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
* *проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические формулы;*
* *находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования*;
* изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или *радианах*;
* оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, *котангенса* конкретных углов; *использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов*;
* *выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно*.

**В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:**

* выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и *задач из различных областей знаний*, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;
* соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;
* использовать методы округления и прикидки при решении практических задач повседневной жизни;
* *оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира.*

**Уравнения и неравенства**

* Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;
* решать логарифмические и показательные уравнения вида , (где *d* можно представить в виде степени с основанием *a*) и неравенства вида (где *d* можно представить в виде степени с основанием *a*);
* приводить несколько примеров корней тригонометрического уравнения вида где *a* - табличное значение соответствующей тригонометрической функции;
* *решать несложные рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и их системы, простейшие иррациональные уравнения и неравенства*;
* *использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных*;
* *использовать метод интервалов для решения неравенств;*
* *использовать графический метод для приближённого решения уравнений и неравенств;*
* *изображать на тригонометрической окружности множество решений тригонометрических уравнений и неравенств.*

**В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:**

* составлять и решать уравнения, системы уравнений и *неравенства* при решении несложных практических задач *и задач из других учебных предметов*;
* *использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;*
* *интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.*

**Функции**

* Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание и убывание функции на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значения функции на числовом промежутке, периодическая функция, период*, чётная и нечётная функции;*
* оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;
* распознавать графики функций прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической, показательной и тригонометрических функций и соотносить их с формулами, которыми они заданы;
* находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;
* определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т. п.);
* строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведённому набору условий (промежутки возрастания и убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов*, асимптоты, нули функции и т. д.*);
* *определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;*
* *строить графики изученных функций;*
* *решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графики.*

**В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:**

* определять по графикам и *использовать для решения прикладных задач* свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства, *асимптоты*, период и т. п.), интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;
* *определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т. п. (амплитуда, период и т. п.).*

**Элементы математического анализа**

* понимать терминологию и символику, связанную с понятиями производной, первообразной и интеграла;
* вычислятьпроизводные *и первообразные* элементарных функций, используя справочные материалы*;*
* решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции - с другой;
* *исследовать функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простых рациональных функций с использованием аппарата математического анализа;*
* *вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной.*

**В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:**

* пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т. п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т. п.) величин в реальных процессах;
* соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т. п.);
* использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса;
* *решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т. п., интерпретировать полученные результаты.*

**Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика**

* Оперировать основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;
* оперировать понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновозможными элементарными событиями;
* вычислять вероятности событий на основе подсчёта числа исходов;
* *иметь представление: о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; о нормальном распределении и примерах нормально распределённых случайных величин;*
* *понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;*
* *иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;*
* *иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;*
* *иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.*

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

* оценивать, сравнивать и *вычислять* в простых случаях вероятности событий в реальной жизни; читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков;
* *выбирать подходящие методы представления и обработки данных;*
* *уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.*

**Текстовые задачи**

* Решать несложные текстовые задачи разных типов, *решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;*
* *выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;*
* анализировать условие задачи, строить для её решения математическую модель, *проводить доказательные рассуждения;*
* понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;
* действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;
* использовать логические рассуждения при решении задачи;
* работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации данные, необходимые для решения задачи;
* осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии; анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
* решать задачи на расчёт стоимости покупок, услуг, поездок и т. п.;
* решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;
* решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;
* решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, положения на временной оси (до нашей эры и после), глубины/высоты, на движение денежных средств (приход/расход) и т. п.;
* использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т. п;
* *решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;*
* *анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;*
* *переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.*

**История и методы математики**

* Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
* знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; *представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;*
* понимать роль математики в развитии России;
* применять известные методы при решении стандартных *и нестандартных* математических задач; *использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;*
* замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности *и на их основе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира, а также произведений искусства;*
* *применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.*

**Геометрия**

* Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
* распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб) и тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар), *владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);*
* изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов;
* делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; *строить сечения многогранников;*
* извлекать, *интерпретировать и преобразовывать* информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
* *описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;*
* применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
* находить объёмы и площади поверхностей простейших многогранников, тел вращения, *геометрических тел* с применением формул;
* *вычислять расстояния и углы в пространстве;*
* *применять геометрические факты для решения задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме;*
* *решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;*
* *формулировать свойства и признаки фигур;*
* *доказывать геометрические утверждения.*

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

* соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;
* использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;
* соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;
* соотносить объёмы сосудов одинаковой формы различного размера;
* оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т. п. (определять количество вершин, рёбер и граней полученных многогранников);
* *использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний.*

**Векторы и координаты в пространстве**

* Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы;
* находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда, *расстояние между двумя точками*;
* находить сумму векторов и произведение вектора на число, *угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам*;
* *задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;*
* *решать простейшие задачи введением векторного базиса.*

**История и методы математики**

* Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
* знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; *представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;*
* понимать роль математики в развитии России;
* применять известные методы при решении стандартных и *нестандартных* математических задач; *использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;*
* замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности и *на их основе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира, а также произведений искусства;*
* *применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.*

**Содержание учебного предмета**

Алгебра и начала математического анализа

**Степени и корни. Степенные функции**

Понятие корня *n*-й степени из действительного числа. Функции их свойства и графики. Свойства корня *n*-й степени. Преобразование выражений, содержащих радикалы. Обобщение понятия о показателе степени. Степенные функции, их свойства и графики.

**Показательная и логарифмическая функции**

Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства*.*

Понятие логарифма. Функция *.*её свойства и график. Свойства логарифмов. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Переход к новому основанию логарифма. Дифференцирование показательной и логарифмической функций.

**Первообразная и интеграл**

Первообразная. Правила отыскания первообразных. Таблица основных неопределённых интегралов.

Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Понятие определённого интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определённого интеграла.

**Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей**

Статистическая обработка данных. Простейшие вероятностные задачи. Сочетания и размещения. Формула бинома Ньютона. Случайные события и их вероятности.

**Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств**

Равносильность уравнений. Общие методы решения уравнений: замена уравнения уравнением , разложение на множители, введение новой переменной, функционально-графический метод.

Решение неравенств с одной переменной. Равносильность неравенств, системы и совокупности неравенств, иррациональные неравенства, неравенства с модулями.

Системы уравнений. *Уравнения и неравенства с параметрами*.

**Геометрия**

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости. *Представление об усечённом конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развёртка цилиндра и конуса.*

*Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.*

Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара. Понятие об объёме. Объём пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объём шара.

*Подобные тела в пространстве.* Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.

*Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.*

**Векторы и координаты в пространстве**

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

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

**Тематическое планирование**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Раздел программы** | **Темы** | **Количество часов на изучение** | **Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)** |
| Алгебра | Повторение материала 10 класса | 2 |  |
| Степени и корни. Степенные функции | 16 | Описывать свойства функций с целочисленным показателем с помощью графика. Строить графики функций с целочисленным показателем. Устанавливать аналогии в описании свойств и схематичном виде графиков функций с целочисленным чётным показателем, нечётным показателем и целочисленным отрицательным показателем.  Узнавать, устанавливать общее и различное в свойствах и графиках функций и степенных функций с рациональным показателем.  Преобразовывать степенные функции.  Участвовать в мини-исследовании «Описание физических процессов и явлений с помощью степенных функций».  Исследовать и формулировать свойства корней *n*-й степени.  Решать иррациональные уравнения, отбирать корни в соответствии с областью определения уравнения.  Преобразовывать иррациональные выражения. |
| Показательная и логарифмическая функции | 27 | Описывать свойства показательной и логарифмической функций, строить и преобразовывать их графики.  Решать показательные и логарифмические уравнения, неравенства и их системы.  Отбирать корни уравнения или неравенства, обосновывать отбор. |
| Математический анализ | Первообразная и интеграл | 8 | Вычислять площадь криволинейной трапеции.  Находить приближённые значения интегралов.  Вычислять площадь криволинейной трапеции с помощью интеграла.  Находить первообразные элементарных функций, первообразные и |
| Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей | Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей | 13 | Применять правило произведения при выводе формулы числа перестановок.  Создавать математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчёта числа размещений, перестановок и сочетаний.  Находить число перестановок с повторениями.  Решать комбинаторные задачи, сводящиеся к подсчёту числа сочетаний с повторениями.  Применять формулу бинома Ньютона.  При возведении бинома в натуральную степень находить биномиальные коэффициенты при помощи треугольника Паскаля. Приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий.  Знать определение суммы и произведения событий. Знать определение вероятности события в классическом понимании.  Приводить примеры несовместных событий.  Находить вероятность суммы несовместных событий. Находить вероятность суммы произвольных событий.  Иметь представление об условной вероятности событий. Знать строгое определение независимости двух событий.  Вычислять вероятность получения *k* успехов в испытаниях Бернулли с (вообще говоря, неравными) параметрами *p*, *q*, находить математическое ожидание и дисперсию числа успехов. |
| Алгебра | Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств | 10 | Выявлять и обосновывать равносильные и неравносильные преобразования. Проводить пошаговый контроль равносильности преобразований.  Применять различные методы решения уравнений, неравенств и систем уравнений.  Выделять различия между системами и совокупностями уравнений и неравенств.  Исследовать уравнения и неравенства с параметрами с использованием графического и аналитического методов. |
|  | Итоговое повторение | 2 |  |
| **Всего** |  | **78** |  |
| Геометрия | Повторение материала 10 класса | 2 |  |
| Цилиндр, конус и шар[[2]](#footnote-2) | 16 | Объяснять, что такое цилиндрическая поверхность, её образующие и ось, какое тело называется цилиндром и как называются его элементы, как получить цилиндр путём вращения прямоугольника; изображать цилиндр и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности цилиндра; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с цилиндром.  Объяснять, что такое коническая поверхность, её образующие, вершина и ось, какое тело называется конусом и как называются его элементы, как получить конус путём вращения прямоугольного треугольника, изображать конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности конуса, и выводить формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхностей конуса; объяснять, какое тело называется усечённым конусом и как его получить путём вращения прямоугольной трапеции, выводить формулу для вычисления площади боковой поверхности усечённого конуса; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с конусом и усечённым конусом.  Формулировать определения сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра; исследовать взаимное расположение сферы и плоскости, формулировать определение касательной плоскости к сфере, формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости; объяснять, что принимается за площадь сферы и как она выражается через радиус сферы; исследовать взаимное расположение сферы и прямой; объяснять, какая сфера называется вписанной в цилиндрическую (коническую) поверхность и какие кривые получаются в сечениях цилиндрической и конической поверхностей различными плоскостями; решать задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения.  Использовать компьютерные программы при изучении поверхностей и тел вращения. |
| Объёмы тел | 17 | Объяснять, как измеряются объёмы тел, проводя аналогию с измерением площадей многоугольников; формулировать основные свойства объёмов и выводить с их помощью формулу объёма прямоугольного параллелепипеда.  Формулировать и доказывать теоремы об объёме прямой призмы и объёме цилиндра; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел.  Выводить интегральную формулу для вычисления объёмов тел и доказывать с её помощью теоремы об объёме наклонной призмы, об объёме пирамиды, об объёме конуса; выводить формулы для вычисления объёмов усечённой пирамиды и усечённого конуса; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел.  Формулировать и доказывать теорему об объёме шара и с её помощью выводить формулу площади сферы; выводить формулу для вычисления объёмов шарового сегмента и шарового сектора; решать задачи с применением формул объёмов различных тел. |
| Векторы в пространстве | 6 | Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных величин.  Объяснять, как вводятся действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, какими свойствами они обладают, что такое правило треугольника, правило параллелограмма и правило многоугольника сложения векторов; решать задачи, связанными с действиями над векторами.  Объяснять, какие векторы называются компланарными; формулировать и доказывать утверждение о признаке комланарности трёх векторов; объяснять, в чём состоит правило параллелепипеда сложения трёх некомланарных векторов; формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трём данным некомпланарным векторам; применять векторы при решении геометрических задач. |
| Метод координат в пространстве. Движения | 15 | Объяснять, как вводится прямоугольная система координат в пространстве, как определяются координаты точки и как они называются, как определяются координаты вектора; формулировать и доказывать утверждения: о координатах суммы и разности двух векторов, о координатах произведения вектора на число, о связи между координатами вектора и координатами его конца и начала; выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками; выводить уравнение сферы данного радиуса с центром в данной точке.  Объяснять, как определяется угол между векторами; формулировать определение скалярного произведения векторов; формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, как вычислить угол между двумя прямыми, а также угол между прямой и плоскостью, используя выражение скалярного произведения векторов через их координаты; выводить уравнение плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данному вектору, и формулу расстояния от точки до плоскости; применять векторно-координатный метод при решении геометрических задач.  Объяснять, что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства; объяснять, что такое центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия и параллельный перенос, обосновывать утверждения о том, что эти отображения пространства на себя являются движениями; объяснять, что такое центральное подобие (гомотетия) и преобразование подобия, как с помощью преобразования подобия вводится понятие подобных фигур в пространстве; применять движения и преобразования подобия при решении геометрических задач. |
| Итоговое повторение | 2 |  |
| **Всего** |  | **58** |  |
| **Итого** |  | **136** |  |

1. Здесь и далее:

   На 1-м уровне – знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач;

   На 2-м уровне – распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия. [↑](#footnote-ref-1)
2. В учебнике некоторые сведения из планиметрии изложены в последней главе и рассматриваются вместе с соответствующими темами стереометрии. [↑](#footnote-ref-2)