## Планируемые предметные результаты освоения

**учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» в 11 классе**

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)*.

**Алгебра и начала математического анализа**

Базовый уровень

## Элементы теории множеств и математической логики:

* оперировать 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 e и π*;
* 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 значение 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 а) и неравенства вида

,  (где *d* можно представить в виде степени с основанием а);

* 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;*
* *уметь 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 значении п 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.).*

## 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 утопия 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;
* решить 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.*

**Геометрия**

Базовый уровень

* 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 чертежных инструментов;
* делать выносные плоские чертежи из рисунков простых объемных 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 объемы 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 учебных 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 объемы 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 курса

**Функции**

Тригонометрические функции , . *Функция* . Свойства и графики тригонометрических функций. *Арккосинус, арксинус, арктангенс числа, арккотангенс числа. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.*

*Преобразования графиков функций: сдвиги вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, симметрия относительно координатных осей и начала координат. Графики взаимно обратных функций.*

## Элементы математического анализа

Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, *частного* двух функций.

*Вторая производная, её геометрический и физический смысл*.

Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, нахождение наибольшего и наименьшего значений функции с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач*.

*Первообразная. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигури объемов тел вращения с помощью интеграла*.

## Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

Частота и вероятность события. Достоверные, невозможные и случайные события. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Вероятность суммы двух несовместных событий. Противоположное событие и его вероятность.

*Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Решение задач с применением дерева вероятностей. Дискретные случайные величины и их распределения.*

*Математическое ожидание, дисперсия случайной величины. Среднее квадратичное отклонение.*

*Понятие о нормальном распределении. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).*

*Представление о законе больших чисел. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.*

*Совместные наблюдения двух случайных величин. Понятие о корреляции.*

## Геометрия

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости.

*Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса.*

*Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.*

Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы). Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара. Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара.

*Подобные тела в пространстве.* Соотношения между площадями поверхностей и объемами 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 трем некомпланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.*

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

# Тематическое планирование

|  |  |
| --- | --- |
| **Тема** | **Количество часов** |
| Повторение изученного в 10 классе. | 12 |
| Тригонометрические функции. | 18 |
| Цилиндр, конус и шар. | 14 |
| Производная и её геометрический смысл. | 15 |
| Применение производной к исследованию функций. | 12 |
| Интеграл. | 11 |
| Объемы тел. | 16 |
| Комбинаторика. | 10 |
| Метод координат в пространстве. Движения. | 19 |
| Элементы теории вероятностей. | 12 |
| Статистика. | 8 |
| Повторение изученного в 11 классе | 4 |
| Промежуточная аттестация (контрольная работа). Анализ, работа  над ошибками. | 4 |
| Итоговое повторение | 14 |
| Итого |  |

**Календарно - тематическое планирование учебного материала по математике**

# 11 класс

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ урок а** | **Название раздела и темы** | **Дата проведения по плану/ факт.** | | **Примечание (описание причин корректиро вки дат)** |
| 1. | Повторение изученного в 10 классе.  Действительные числа, степенная функция. | 01.09 |  |  |
| 2. | Повторение изученного в 10 классе.  Показательная и логарифмическая функции. | 04.09 |  |  |
| 3. | Повторение изученного в 10 классе.  Показательная и логарифмическая функции. | 05.09 |  |  |
| 4. | Повторение изученного в 10 классе.  Тригонометрические формулы. | 07.09 |  |  |
| 5. | Повторение изученного в 10 классе.  Тригонометрические уравнения. | 07.09 |  |  |
| 6. | Повторение изученного в 10 классе.  Тригонометрические уравнения. | 08.09 |  |  |
| 7. | Повторение изученного в 10 классе. Параллельность и перпендикулярность  прямых и плоскостей. Многогранники. | 11.09 |  |  |
| 8. | Входная контрольная работа | 12.09 |  |  |
| 9. | Область определения и множество значений  тригонометрических функций | 14.09 |  |  |
| 10. | Область определения и множество значений  тригонометрических функций | 14.09 |  |  |
| 11. | Область определения и множество значений  тригонометрических функций | 15.09 |  |  |
| 12. | Область определения и множество значений  тригонометрических функций | 18.09 |  |  |
| 13. | Четность, нечетность, периодичность  тригонометрических функций | 19.09 |  |  |
| 14. | Четность, нечетность, периодичность  тригонометрических функций | 21.09 |  |  |
| 15. | Свойство функции и её график | 21.09 |  |  |
| 16. | Свойство функции и её график | 22.09 |  |  |
| 17. | Свойство функции и её график | 25.09 |  |  |
| 18. | Свойство функции и её график | 26.09 |  |  |
| 19. | Свойство функции и её график | 28.09 |  |  |
| 20. | Свойство функции и её график | 28.09 |  |  |
| 21. | Свойство функции и её график | 29.09 |  |  |
| 22. | Свойство функции и её график | 02.10 |  |  |
| 23. | Свойство функции и её график | 03.10 |  |  |
| 24. | Обратные тригонометрические функции | 05.10 |  |  |
| 25. | Урок обобщения и систематизации знаний | 05.10 |  |  |
| 26. | Контрольная работа №1 по теме  «Тригонометрические функции» | 06.10 |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 27. | Цилиндр | 09.10 |  |  |
| 28. | Понятие цилиндра | 10.10 |  |  |
| 29. | Площадь поверхности цилиндра | 12.10 |  |  |
| 30. | Конус. Понятие конуса | 12.10 |  |  |
| 31. | Площадь поверхности конуса | 13.10 |  |  |
| 32. | Усечённый конус | 16.10 |  |  |
| 33. | Сфера и шар | 17.10 |  |  |
| 34. | Взаимное расположение сферы и плоскости. | 19.10 |  |  |
| 35. | Касательная плоскость к сфере. | 19.10 |  |  |
| 36. | Площадь сферы | 20.10 |  |  |
| 37. | Взаимное расположение сферы и прямой | 23.10 |  |  |
| 38. | Сфера, вписанная в цилиндрическую и  коническую поверхности. | 24.10 |  |  |
| 39. | Сечения цилиндрической и конической  поверхностей | 26.10 |  |  |
| 40. | Урок обобщения | 26.10 |  |  |
| 41. | Контрольная работа №2 по теме «Цилиндр,  конус и шар» | 27.10 |  |  |
| 42. | Производная. | 07.11 |  |  |
| 43. | Производная. | 09.11 |  |  |
| 44. | Производная степенной функции. | 09.11 |  |  |
| 45. | Производная степенной функции. | 10.11 |  |  |
| 46. | Правила дифференцирования. | 13.11 |  |  |
| 47. | Правила дифференцирования. | 14.11 |  |  |
| 48. | Правила дифференцирования. | 16.11 |  |  |
| 49. | Производные некоторых элементарных  функций. | 16.11 |  |  |
| 50. | Производные некоторых элементарных  функций. | 17.11 |  |  |
| 51. | Производные некоторых элементарных  функций. | 20.11 |  |  |
| 52. | Геометрический смысл производной. | 21.11 |  |  |
| 53. | Геометрический смысл производной. | 23.11 |  |  |
| 54. | Геометрический смысл производной. | 23.11 |  |  |
| 55. | Урок обобщения и систематизации знаний | 24.11 |  |  |
| 56. |  | 27.11 |  |  |
| 57. | Контрольная работа №3 по теме  «Производная и её геометрический смысл» | 28.11 |  |  |
| 58. | Возрастание и убывание функции | 30.11 |  |  |
| 59. | Возрастание и убывание функции | 30.11 |  |  |
| 60. | Экстремумы функции | 01.12 |  |  |
| 61. | Экстремумы функции | 04.12 |  |  |
| 62. | Применение производной к построению  графиков функций | 05.12 |  |  |
| 63. | Применение производной к построению  графиков функций | 07.12 |  |  |
| 64. | Наибольшее и наименьшее значения функции | 07.12 |  |  |
| 65. | Наибольшее и наименьшее значения функции | 08.12 |  |  |
| 66. | Наибольшее и наименьшее значения функции | 11.12 |  |  |
| 67. | Наибольшее и наименьшее значения функции | 12.12 |  |  |
| 68. | Выпуклость графика функции, точки перегиба | 14.12 |  |  |
| 69. | Выпуклость графика функции, точки перегиба | 14.12 |  |  |
| 70. | Выпуклость графика функции, точки перегиба | 15.12 |  |  |
| 71. | Урок обобщения и систематизации знаний | 18.12 |  |  |
| 72. | Первообразная | 19.12 |  |  |
| 73. | Первообразная | 21.12 |  |  |
| 74. | Правила нахождения первообразных | 21.12 |  |  |
| 75. | Правила нахождения первообразных | 22.12 |  |  |
| 76. | Площадь криволинейной трапеции и интеграл | 25.12 |  |  |
| 77. | Площадь криволинейной трапеции и интеграл | 26.12 |  |  |
| 78. | Вычисление интегралов. Вычисление  площадей с помощью интегралов | 28.12 |  |  |
| 79. | Применение производной и интеграла к  решению практических задач. | 28.12 |  |  |
| 80. | Применение производной и интеграла к  решению практических задач. | 29.12 |  |  |
| 81. | Урок обобщения и систематизации знаний | 09.11 |  |  |
| 82. | Контрольная работа №5 по теме «Интеграл» | 11.01 |  |  |
| 83. | Понятие объема | 11.01 |  |  |
| 84. | Объем прямоугольного параллелепипеда | 12.01 |  |  |
| 85. | Объем прямой призмы | 15.01 |  |  |
| 86. | Объем цилиндра | 16.01 |  |  |
| 87. | Объем цилиндра | 18.01 |  |  |
| 88. | Вычисление объемов тел с помощью  Интеграла | 18.01 |  |  |
| 89. | Вычисление объемов тел с помощью  Интеграла | 19.01 |  |  |
| 90. | Объем наклонной призмы | 22.01 |  |  |
| 91. | Объем пирамиды | 23.01 |  |  |
| 92. | Объем конуса | 25.01 |  |  |
| 93. | Объем шара | 26.01 |  |  |
| 94. | Объем шара | 29.01 |  |  |
| 95. | Объем шарового сегмента, шарового слоя,  шарового сектора | 30.01 |  |  |
| 96. | Площадь сферы | 01.02 |  |  |
| 97. | Площадь сферы | 01.02 |  |  |
| 98. | Контрольная работа №6 по теме «Объемы  тел» | 02.02 |  |  |
| 99. | Правило произведения | 05.02 |  |  |
| 100. | Перестановки | 06.02 |  |  |
| 101. | Перестановки | 08.02 |  |  |
| 102. | Размещения | 08.02 |  |  |
| 103. | Сочетания и их свойства | 09.02 |  |  |
| 104. | Сочетания и их свойства | 12.02 |  |  |
| 105. | Бином Ньютона | 13.02 |  |  |
| 106. | Бином Ньютона | 15.02 |  |  |
| 107. | Урок обобщения и систематизации знаний | 15.02 |  |  |
| 108. | Контрольная работа №7 по теме  «Комбинаторика» | 16.02 |  |  |
| 109. | Понятие вектора. Равенство векторов. | 19.02 |  |  |
| 110. | Сложение и вычитание векторов. | 20.02 |  |  |
| 111. | Умножение вектора на число. | 22.02 |  |  |
| 112. | Компланарные векторы. Правило  параллелепипеда. | 22.02 |  |  |
| 113. | Разложение вектора по трём некомпланарным  векторам. | 26.02 |  |  |
| 114. | Прямоугольная система координат в  Пространстве | 27.02 |  |  |
| 115. | Координаты вектора | 29.02 |  |  |
| 116. | Связь между координатами векторов и  координатами точек | 29.02 |  |  |
| 117. | Простейшие задачи в координатах. Уравнение  сферы | 01.03 |  |  |
| 118. | Угол между векторами | 04.03 |  |  |
| 119. | Скалярное произведение векторов | 05.03 |  |  |
| 120. | Скалярное произведение векторов | 07.03 |  |  |
| 121. | Вычисление углов между прямыми и  плоскостями | 07.03 |  |  |
| 122. | Уравнение плоскости | 11.03 |  |  |
| 123. | Уравнение плоскости | 12.03 |  |  |
| 124. | Центральная, осевая, зеркальная симметрии | 14.03 |  |  |
| 125. | Параллельный перенос | 14.03 |  |  |
| 126. | Преобразование подобия | 15.03 |  |  |
| 127. | Контрольная работа №8 по теме «Метод  координат в пространстве. Движения» | 18.03 |  |  |
| 128. | События | 19.03 |  |  |
| 129. | Комбинация событий. Противоположное  событие | 21.03 |  |  |
| 130. | Вероятность событий | 21.03 |  |  |
| 131. | Вероятность событий | 22.03 |  |  |
| 132. | Сложение вероятностей | 01.04 |  |  |
| 133. | Сложение вероятностей | 02.04 |  |  |
| 134. | Независимые события. Умножение  вероятностей | 04.04 |  |  |
| 135. | Независимые события. Умножение  вероятностей | 04.04 |  |  |
| 136. | Статистическая вероятность | 05.04 |  |  |
| 137. | Статистическая вероятность | 08.04 |  |  |
| 138. | Урок обобщения и систематизации знаний | 09.04 |  |  |
| 139. | Контрольная работа №9 по теме «Элементы  теории вероятностей» | 11.04 |  |  |
| 140. | Случайные величины | 11.04 |  |  |
| 141. | Случайные величины | 12.04 |  |  |
| 142. | Центральные тенденции | 15.04 |  |  |
| 143. | Центральные тенденции | 16.04 |  |  |
| 144. | Меры разброса | 18.04 |  |  |
| 145. | Меры разброса | 18.04 |  |  |
| 146. | Урок обобщения и систематизации знаний | 19.04 |  |  |
| 147. | Контрольная работа №10 по теме  «Статистика» | 22.04 |  |  |
| 148. | Повторение. Тригонометрические функции | 23.04 |  |  |
| 149. | Повторение. Производная, применение  производной к исследованию функций | 25.04 |  |  |
| 150. | Повторение. Цилиндр, конус, шар. Объемы  тел | 25.04 |  |  |
| 151. | Повторение. Векторы в пространстве. Метод  координат. Движения | 26.04 |  |  |
| 152. | Повторение. Интеграл. Комбинаторика.  Элементы теории вероятностей | 02.05 |  |  |
| 153. | Промежуточная аттестация (контрольная  работа) | 02.05 |  |  |
| 154. | Промежуточная аттестация (контрольная  работа) | 03.05 |  |  |
| 155. | Анализ контрольной работы. Работа над  ошибками | 06.05 |  |  |
| 156. | Анализ контрольной работы. Работа над  ошибками | 07.05 |  |  |
| 157. | Повторение. Модуль «Базовые навыки». Чтение графиков и диаграмм. Вычисление  вероятностей | 13.05 |  |  |
| 158. | Повторение. Модуль «Алгебра». Вычисления  и преобразования. Уравнения | 14.05 |  |  |
| 159. | Повторение. Модуль «Алгебра». Текстовые  задачи | 16.05 |  |  |
| 160. | Повторение. Модуль «Алгебра». Неравенства | 16.05 |  |  |
| 161. | Повторение. Модуль «Геометрия».  Планиметрия. Геометрия на клетчатой бумаге | 17.05 |  |  |
| 162. | Итоговая контрольная работа в форме ЕГЭ | 20.05 |  |  |
| 163. | Итоговая контрольная работа в форме ЕГЭ | 21.05 |  |  |
| 164. | Повторение. Модуль «Функции». Графики  тригонометрических, показательных, логарифмических функций. | 23.05 |  |  |
| 165. | Повторение. Модуль «Функции». Связь между графиком функции и графиком её  производной | 23.05 |  |  |
| 166. | Повторение. Модуль «Функции». Применение  производной к исследованию функций | 24.05 |  |  |
| 167. | Заключительное повторение. |  |  |  |
| 168. | Заключительное повторение. |  |  |  |
| 169. | Заключительное повторение. |  |  |  |
| 170. | Заключительное повторение. |  |  |  |