

Администрация Перелюбского муниципального района Саратовской области

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа им. М. М. Рудченко с. Перелюб Перелюбского муниципального района Саратовской области»

«Рассмотрено»
Руководитель МО
МБОУ «СОШ им.
М.М.Рудченко с. Перелюб»
_____ Е.В. Завгороднева
Протокол № 1
«24» августа 2018 года

«Согласовано»
Заместитель директора по УВР
МБОУ «СОШ им.
М.М.Рудченко с. Перелюб»
_____ О.В.Мотина
«27» августа 2018 года

«Утверждаю»
Директор
МБОУ «СОШ им.
М.М.Рудченко с. Перелюб»
_____ Р.Е.Хабибулина
Приказ № 305
«31» августа 2018 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

**«МАТЕМАТИКА»
(углубленный уровень)**

10-11 классы

Рассмотрено и принято
на педагогическом совете
Протокол № 1 от
«29» августа 2018 года

ВВЕДЕНИЕ.

Рабочая учебная программа по математике ориентирована на обучающихся 10-11 классов углубленного уровня и разработана на основе нормативных документов:

1. Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.
2. Основной образовательной программы среднего общего образования.
3. Сборник нормативных документов:

Математика. Примерные программы по математике. Э. Д. Днепров, А. Г. Аркадьев. Москва: Дрофа, 2017 год.

Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ. 10—11 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова]. — 2-е изд., перераб. — М. : Просвещение, 2018. — 143 с. — ISBN 978-5- 09-053869-5.

4. Программы общеобразовательных учреждений. Геометрия 10-11 классы. Т.А.Бурмистрова. Москва «Просвещение», 2018 год.

Данная программа ориентирована на учащихся 10-11 классов, углубленный уровень, рассмотрена и принята педагогическим советом МБОУ «СОШ им. М.М. Рудченко с. Перелюб».

Выбор программы обусловлен тем, что в основу содержания и структурирования данной программы, выбора приемов, методов и форм обучения положено формирование универсальных учебных действий, которые создают возможность самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений и компетентностей, включая организацию усвоения, т.е. умения учиться.

Согласно учебного плана ПООП СОО для образовательных учреждений Российской Федерации для обязательного изучения математики на этапе среднего общего образования отводится 408 ч из расчета 6 ч в неделю, 4 часа на курс алгебры (136 часов в 10 классе, 136 часов в 11 классе), 2 часа на курс геометрии (68 часов в 10 классе, 68 часов в 11 классе). При этом изучение курса построено в форме последовательности тематических блоков с чередованием материала по алгебре, анализу, дискретной математике, геометрии.

Реализация обучения математике осуществляется через личностно-ориентированную технологию, крупноблочное погружение в учебную информацию, где учебная деятельность, в основном, строится следующим образом: введение в тему, изложение нового материала, отработка теоретического материала, практикум по решению задач, итоговый контроль. Основным видом деятельности учащихся на уроке является самостоятельная работа. Контроль знаний проводится в форме самостоятельных работ, тестов, контрольных работ.

I. Содержание тем учебного курса

Математика

10 класс

(6 часов в неделю, всего 204 часа)

Повторение курса алгебры основной школы (4ч)

1. Действительные числа (14 часов).

Понятие действительного числа. Свойства действительных чисел. Множества чисел и операции над множествами чисел. *Метод математической индукции*. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Доказательство неравенств. Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел.

Делимость целых чисел. Деление с остатком. Сравнения. Решение задач с целочисленными неизвестными.

Контрольная работа на сохранность знаний №1

2. Геометрия на плоскости(8 ч)

Свойства биссектрисы угла треугольника. Решение треугольников. Вычисление биссектрис, медиан, высот, радиусов вписанной и описанной окружностей. Формулы площади треугольника: формула Герона, выражения площади треугольника через радиус вписанной и описанной окружностей.

Вычисления углов с вершиной внутри и вне круга, угла между хордами и касательной. Теорема о произведении отрезков хорд. Теорема о касательной и секущей. Теорема о сумме квадратов сторон и диагоналей параллелограмма.

Теорема Чевы и теорема Менелая.

3. Рациональные уравнения и неравенства(20ч, из них контрольная работа №2 – 1 час).

Рациональные выражения. Многочлены от нескольких переменных, симметрические многочлены. Формула бинома Ньютона, свойства биномиальных коэффициентов, треугольник Паскаля. Формулы сокращённого умножения для старших степеней.

Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. *Схема Горнера*. Теорема Безу. Число корней многочлена. Решение целых алгебраических уравнений.

Рациональные уравнения и неравенства, системы рациональных неравенств с одной переменной.

4. Введение в стереометрию (4ч)

Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Понятие об аксиоматическом способе построения геометрии.

5. Параллельность прямых и плоскостей (16 ч)

Параллельность прямых, прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми. Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед.

Параллельное проектирование. Ортогональное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Изображение пространственных фигур. Центральное проектирование.

6. Корень степени n (12 ч, из них контрольная работа №5 – 1 час)

Понятие функции, ее области определения и множества значений. Функция $y = x^n$, где $n \in \mathbb{N}$, ее свойства и график. Понятие корня степени $n > 1$ и его свойства, понятие арифметического корня.

7. Степень положительного числа (13 часов, из них контрольная работа №6 – 1 час)

Понятие степени с рациональным показателем, свойства степени с рациональным показателем. Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной и ограниченной последовательности. Теоремы о пределах последовательностей. Переход к пределам в неравенствах.. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Ряды, бесконечная геометрическая прогрессия и ее сумма. Число e . Понятие степени с действительным показателем. Показательная функция, ее свойства и график.

8. Перпендикулярность прямой и плоскости (17 ч)

Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Перпендикулярность прямой и плоскости. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью.

Расстояния от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

Контрольная работа № 7

9. Логарифмы (6 часов).

Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени, переход к новому основанию.

Десятичный и натуральный логарифмы. Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Логарифмическая функция, ее свойства и график.

10. Простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства методы их решения (11 часов, из них контрольная работа №8 – 1 час).

Показательные и логарифмические уравнения и неравенства и методы их решения.

11. Многогранники (14ч)

Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. *Многогранные углы*. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.

Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. *Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная).* Примеры симметрий в окружающем мире. Сечения многогранника. Построение сечений. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр). Контрольная работа № 9

12. Синус и косинус угла и числа (7 часов).

Понятие угла и его меры. Радианная мера угла. Определение синуса и косинуса угла и числа. Основное тригонометрическое тождество для синуса и косинуса. Понятия арксинуса, арккосинуса.

13. Тангенс и котангенс угла и числа (6 часов из них контрольные работа №10 – 1 час).

Определение тангенса и котангенса угла. Основные тригонометрические тождества для тангенса и котангенса. Понятие арктангенса и арккотангенса.

14. Формулы сложения (11 часов).

Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух аргументов. Формулы приведения. Синус и косинус двойного аргумента. *Формулы половинного аргумента.* Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. *Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.* Преобразование тригонометрических выражений.

15. Тригонометрические функции числового аргумента (9 часов, из них контрольные работа №11 – 1 час).

Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период.

16. Тригонометрические уравнения и неравенства (12 часов, из них контрольная работа №12 – 1 час).

Решение простейших тригонометрических уравнений. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений. Однородные уравнения. *Решение тригонометрических неравенств.* Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Введение вспомогательного угла. Замена неизвестного $t = \sin x + \cos x$.

17. Повторение курса геометрии (6 ч)

18. Вероятность событий. Частота . условная вероятность (8 часов).

Табличное и графическое представление данных. *Числовые характеристики рядов данных.*

Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества.

Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. *Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события.*

19. Повторение курса алгебры и математического анализа за 10 класс (7 часов, из них контрольная работа №13 – 2 часа).

Математика

11 класс

(6 часов в неделю, всего 204 часа)

1. Функции и их графики (20 часов из них 1 час контрольная работа №1)

Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, *растяжение и сжатие вдоль осей координат.*

Понятие о непрерывности функции. Основные теоремы о непрерывных функциях.

Понятие о пределе функции в точке. Поведение функций на бесконечности. Асимптоты. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.

Сложная функция (композиция функций). Взаимно обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Нахождение функции, обратной данной. *Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.*

2. Векторы (6 ч)

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Координаты вектора. Компланарные векторы. Разложение по трем некопланарным векторам.

3. Метод координат в пространстве (15 ч)

Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и *плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.*

Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам
Контрольные работа № 2

4. Производная и ее применение (27 часов, из них 2 часа контрольные работы №3,4).

Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения и частного. Производные основных элементарных функций. *Производные сложной и обратной*

функций. Вторая производная. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Использование производных при решении уравнений и неравенств, при решении текстовых, физических и геометрических задач, нахождении наибольших и наименьших значений.

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Вторая производная и ее физический смысл.

5. Тела и поверхности вращения – 16 ч

Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию.

Шар и сфера, их сечения. *Эллипс, гипербола, парабола как сечения конуса. Касательная плоскость к сфере. Сфера вписанная в многогранник. Сфера описанная около многогранника.*

Цилиндрические и конические поверхности

Контрольная работа № 5

6. Первообразная и интеграл (13 часов из них 1 час контрольная работа №6).

Площадь криволинейной трапеции. Понятие об определенном интеграле. Первообразная. Первообразные элементарных функций. Правила вычисления первообразных. Формула Ньютона-Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

7. Объемы тел и площади их поверхностей (17 ч)

Понятие об объеме тела. *Отношение объемов подобных тел.*

Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

Контрольная работа №7,

8. Уравнения и неравенства (57 часов, из них 3 часа контрольные работы №8,9,10,).

Многочлены от двух переменных. *Многочлены от нескольких переменных, симметрические*

Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. . Решение иррациональных *неравенств*. Решение систем уравнений с двумя неизвестными простейших типов. Решение систем неравенств с одной переменной.

Доказательства неравенств. Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел. *Переход к пределам в неравенствах.*

Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

9. Комплексные числа (8 часов).

Комплексные числа. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Действительная и мнимая часть, модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи. Комплексно сопряженные числа. *Возведение в натуральную степень (формула Муавра). Основная теорема алгебры.*

10. Повторение курса алгебры и математического анализа, геометрии (25 часов из них 2 часа итоговая контрольная работа №11 и 10 часов резерв на пробники).

II. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ.

Результаты обучения задают систему итоговых результатов обучения, которых должны достигать все выпускники, изучавшие курс математики по углубленному уровню, и достижение которых является обязательным условием положительной аттестации ученика за курс средней (полной) школы. В предметном направлении планируемые результаты представлены сначала обобщённо, затем отдельно по каждому из разделов, содержания.

1. В результате изучения математики на углубленном уровне обучаемые приобретут следующие математические знания в предметном направлении:

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки;
- идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики;
- значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций;
- возможности геометрии для описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности;
- различие требований, предъявляемых в доказательствах в математике естественных социально-экономических и гуманитарных науках, на практике;
- роль аксиоматики в математике; возможность построения математических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знаний и для практики;
- вероятностный характер различных процессов и закономерностей окружающего мира.

В результате изучения раздела «Числовые и буквенные выражения» обучаемые научатся:

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приёмы, применение вычислительных устройств; находить значение корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах;

- применять понятия связанные с делимостью целых чисел при решении математических задач;
- находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители;
- выполнять действия с комплексными числами, пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел, в простейших случаях находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами;

использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.

Выпускник получит возможность научиться:

- свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;
- понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;
- владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач
- иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;
- свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;
- владеть формулой бинома Ньютона;
- применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;
- применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;
- применять при решении задач Малую теорему Ферма;
- уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;
- применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;
- применять при решении задач цепные дроби;
- применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;
- владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;
- применять при решении задач Основную теорему алгебры;
- применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования

В результате изучения раздела «Функции и графики» обучаемые научатся:

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков;
- описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций;
- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графические представления;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков реальных процессов.

Выпускник получит возможность научиться:

- владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;
- применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков

В результате изучения раздела «Начала математического анализа» обучаемые научатся:

- находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии;
- вычислять производные и первообразные элементарных функций, применяя правила вычисления производных и первообразных, используя справочные материалы;
- исследовать функции и строить их графики с помощью производной;
- решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции;
- решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке;
- вычислять площадь криволинейной трапеции;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- решения геометрических задач, экономических и других прикладных задач, в том числе на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа.

Выпускник получит возможность научиться:

- свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;

- свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;
- оперировать понятием первообразной функции для решения задач;
- овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;
- оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;
- уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;
- уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;
- уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);
- уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;

владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость

В результате изучения раздела «Уравнения и неравенства» обучаемые научатся:

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
- доказывать несложные неравенства;
- решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, и неравенств, интерпретируя результат с учётом ограничений условия задачи;
- изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем;
- находить приближенные решения уравнений и их систем, используя графический метод;
- решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной;

использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- построения и исследования простейших математических моделей.

Выпускник получит возможность научиться:

- свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;
- свободно решать системы линейных уравнений;
- решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;
- применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;

- иметь представление о неравенствах между средними степенными

В результате изучения раздела «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей» обучаемые научатся:

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, треугольника Паскаля; вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле и с использованием треугольника Паскаля;
- вычислять вероятности событий на основе подсчёта числа исходов (простейшие случаи);

использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; для анализа информации статистического характера.

Выпускник получит возможность научиться:

- иметь представление о центральной предельной теореме;
- иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;
- иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;
- иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;
- иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;
- владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;
- владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;
- уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;
- иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;
- владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;
 - уметь применять метод математической индукции;
 - уметь применять принцип Дирихле при решении задач.

В результате изучения предмета « Геометрия» обучаемые научатся:

- соотносить плоские геометрические фигуры и трёхмерные объекты с их описаниями, чертежами, изображениями; различать и анализировать взаимное расположение фигур;
- изображать геометрические фигуры и тела, выполнять чертёж по условию задачи;
- решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства планиметрических и стереометрических фигур и отношений между ними, применяя алгебраический и тригонометрический аппарат;
- проводить доказательные рассуждения при решении задач, доказывать основные теоремы курса;
- вычислять линейные элементы и углы в пространственных конфигурациях, объёмы и площади поверхностей пространственных тел и их простейших комбинаций;
- применять координатно-векторный метод для вычисления отношений, расстояний и углов;
- строить сечения многогранников и изображать сечения тел вращения;

использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
- вычисления длин, площадей и объёмов реальных объектов при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

Выпускник получит возможность научиться:

- Иметь представление об аксиоматическом методе;
- владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;
- уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;
- владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;
- иметь представление о двойственности правильных многогранников;
- владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;
- иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;
- иметь представление о конических сечениях;
- иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;
- применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;
- владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;
- применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;

- иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;
- применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;
- применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;
- иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади ортогональной проекции;
- иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;
- иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;
- уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;
- уметь применять формулы объемов при решении задач
- находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;
- задавать прямую в пространстве;
- находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;
- находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат.

2. Планируемые результаты в личностном направлении:

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур;
- готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

3. Планируемые результаты в метапредметном направлении:

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Выпускник получит возможность научиться:

- применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)

III. КАЛЕНДАРНО – ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ.

Приложение № 1 (примерное КТП по учебному предмету «математика 10 класс»);
приложение № 2 (примерное КТП по учебному предмету «математика 11 класс»).

Приложение 1.
Примерное учебно-тематическое планирование
по математике 10 класс

Количество часов за год:
всего 204 часа;
в неделю 6 часов.

Плановых контрольных работ 12, самостоятельных работ 12
Административных контрольных работ 2.

Планирование составлено на основе примерной программы среднего общего образования по математике (профильный уровень), программы для общеобразовательных учреждений: Математика. 5-11 классы / авт.-сост. И.И. Зубарева, А.Г. Мордкович. – М.: Мнемозина, 2017, рекомендованная Департаментом образовательных программ и стандартов общего образования МО РФ

Учебник «Алгебра и начала математического анализа 10 класс (профильный уровень) (в 2-х частях). А.Г. Мордкович. – М.: Мнемозина, 2017 г. Геометрия, 10–11: Учеб. для общеобразоват. учреждений/ Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – М.: Просвещение, 2017.

| № п/п | Тема урока | Кол-во часов | Формы и методы контроля | Дата | | Примечания |
|---|--|-----------------|-------------------------------|-----------------|----------------|------------|
| | | | | По план у | фактич ески | |
| 1 четверть | | | | | | |
| Повторение материала 7-9 классов (5ч) | | | | | | |
| 1 | Упрощение выражений | 1 | | | | |
| 2 | Решение уравнений | 1 | | | | |
| 3 | Решение дробно – рациональных уравнений | 1 | | | | |
| 4 | Решение неравенств | 1 | | | | |
| 5 | Решение текстовых задач. | 1 | | | | |
| Действительные числа (13ч) | | | | | | |
| 6 | Делимость целых чисел. Деление с остатком | 1 | | | | |
| 7 | Сравнения. Признаки делимости. НОД, НОК. | 1 | КР | | | |
| 8 | Решение задач с целочисленными неизвестными. | 1 | | | | |
| 9 | Рациональные числа. | 1 | | | | |
| 10 | Входная контрольная работа | 1 | КР | | | |
| 11 | Работа над ошибками. Иррациональные числа. | 1 | | | | |
| 12 | Понятие иррационального числа. | 1 | | | | |
| 13 | Действительные числа. | 1 | | | | |
| 14 | Модуль действительного числа | 1 | | | | |
| 15 | Свойства модулей | 1 | | | | |
| 16 | Контрольная работа №1: «Действительные числа» | 1 | КР | | | |
| 17 | Работа над ошибками. <i>Метод математической индукции</i> | 1 | | | | |
| 18 | <i>Общий принцип математической индукции</i> | 1 | | | | |
| Некоторые сведения из планиметрии (4ч) | | | | | | |
| 19 | <u>Свойство биссектрисы угла треугольника.</u> | 1 | | | | |
| 20 | <u>Вычисление биссектрис, медиан, высот, радиусов.</u> | 1 | | | | |
| 21 | <u>Решение треугольников.</u> | 1 | | | | |
| 22 | <u>Формулы площади треугольника.</u> Самостоятельная работа. | 1 | СР | | | |

| Введение (5 ч). | | | | | | |
|--|--|---|----|--|--|--|
| 23 | Предмет стереометрии. | 1 | | | | |
| 24 | Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость) | 1 | | | | |
| 25 | Аксиомы стереометрии | 1 | | | | |
| 26 | Следствия из аксиом стереометрии | 1 | | | | |
| 27 | Решение задач на применение аксиом стереометрии. Самостоятельная работа. | 1 | СР | | | |
| | | | | | | |
| 28 | Определение числовой функции. Способы задания числовой функции. | 1 | | | | |
| 29 | Свойства функций: монотонность. | 1 | | | | |
| 30 | <i>Выпуклость</i> , ограниченность, непрерывность функции. | 1 | | | | |
| 31 | Четность и нечетность функции. | 1 | | | | |
| 32 | Периодичность функции. | 1 | | | | |
| 33 | Обратная функция. | 1 | | | | |
| 34 | Решение примеров с использованием свойств функции. | 1 | | | | |
| 35 | Контрольная работа №2: «Числовые функции» | 1 | КР | | | |
| Параллельность прямых и плоскостей (7ч) | | | | | | |
| 36 | Работа над ошибками. Параллельные прямые в пространстве. | 1 | | | | |
| 37 | Параллельность прямой и плоскости. | 1 | | | | |
| 38 | Решение задач по теме: «Параллельность прямой и плоскости». | 1 | | | | |
| 39 | Скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми и плоскостями. | 1 | | | | |
| 40 | Решение задач: «Взаимное расположение прямых в пространстве» | 1 | | | | |
| 41 | Контрольная работа №3: «Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых и плоскостей». | 1 | КР | | | |
| 42 | Работа над ошибками. Решение задач по теме: «Параллельность прямых и плоскостей». | 1 | | | | |
| Тригонометрические функции (8ч) | | | | | | |
| 43 | Числовая окружность. Нахождение точек на числовой окружности. | 1 | | | | |
| 44 | Числовая окружность на координатной плоскости. | 1 | | | | |
| 45 | Координаты точек | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|--|---|---|----|--|--|--|
| 46 | Синус и косинус. | 1 | | | | |
| 2 четверть | | | | | | |
| 47 | Тангенс и котангенс | 1 | | | | |
| 48 | Свойства синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Самостоятельная работа. | 1 | СР | | | |
| 49 | Тригонометрические функции числового аргумента | 1 | | | | |
| 50 | Основные тригонометрические тождества. | 1 | | | | |
| Параллельность прямых и плоскостей (8 ч) | | | | | | |
| 51 | Параллельные плоскости. | 1 | | | | |
| 52 | Свойства параллельных плоскостей. | 1 | | | | |
| 53 | Признак параллельности плоскостей. | 1 | | | | |
| 54 | Параллельное проектирование | 1 | | | | |
| 55 | Тетраэдр и параллелепипед. | 1 | | | | |
| 56 | Сечения куба, призмы, пирамиды. Самостоятельная работа. | 1 | СР | | | |
| 57 | Задачи на построение сечений. | 1 | | | | |
| 58 | Контрольная работа №4: «Параллельные плоскости. Сечения». | 1 | КР | | | |
| Тригонометрические функции (9 ч) | | | | | | |
| 59 | Работа над ошибками. Тригонометрические функции углового аргумента | 1 | | | | |
| 60 | Функции $y = \sin x$ её свойства и график. | 1 | | | | |
| 61 | Функция $y = \cos x$ её свойства и график. | 1 | | | | |
| 62 | Подготовка к контрольной работе по теме: «Тригонометрические функции». | 1 | | | | |
| 63 | Контрольная работа №5: «Тригонометрические функции». | 1 | КР | | | |
| 64 | Работа над ошибками. Построение графика функции $y = m \cdot f(x)$. | 1 | | | | |
| 65 | Алгоритм построения графика функции $y = m \cdot f(x)$. | 1 | | | | |
| 66 | Построение графика функции $y = f(k \cdot x)$. | 1 | | | | |
| 67 | Алгоритм построения графика функции $y = f(k \cdot x)$. | 1 | | | | |
| Перпендикулярность прямых и плоскостей. (8 ч) | | | | | | |
| 68 | Перпендикулярные прямые. | 1 | | | | |
| 69 | Признак перпендикулярности прямой и плоскости. | 1 | | | | |
| 70 | Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости. | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|---|--|---|--|----|--|--|
| 71 | Расстояние от точки до плоскости. | 1 | | | | |
| 72 | Теорема о трёх перпендикулярах. | 1 | | | | |
| 73 | Угол между прямой и плоскостью. | 1 | | | | |
| 74 | Решение задач на применение теоремы о трёх перпендикулярах. | 1 | | | | |
| 75 | Решение задач на угол между прямой и плоскостью. Самостоятельная работа. | 1 | | СР | | |
| Тригонометрические функции (5ч) | | | | | | |
| 76 | Функция $y = \operatorname{tg} x$ её свойства и график. | 1 | | | | |
| 77 | Функции $y = \operatorname{ctg} x$ её свойства и график. | 1 | | | | |
| 78 | Обратные тригонометрические функции | 1 | | | | |
| 79 | Построение графиков обратных тригонометрических функций. | 1 | | | | |
| 80 | Преобразование выражений, содержащих обратные функции. | 1 | | | | |
| Тригонометрические уравнения (10 ч) | | | | | | |
| 81 | Простейшие тригонометрические уравнения. | 1 | | | | |
| 82 | Решение уравнения $\cos t = a$. | 1 | | | | |
| 83 | Решение уравнения $\sin t = a$. | 1 | | | | |
| 84 | Решение тригонометрических уравнений. | 1 | | | | |
| 85 | Решение уравнений $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$. | 1 | | | | |
| 86 | Методы решения тригонометрических уравнений. | 1 | | | | |
| 87 | Метод замены переменной. | 1 | | | | |
| 88 | Метод разложения на множители. | 1 | | | | |
| 89 | Однородные тригонометрические уравнения. | 1 | | | | |
| 90 | Обобщающий урок по теме: «Тригонометрические уравнения» | 1 | | | | |
| 3 четверть Перпендикулярность прямых и плоскостей. (6 ч) | | | | | | |
| 91 | Двугранный угол. | 1 | | | | |
| 92 | Признак перпендикулярности плоскостей. | 1 | | | | |
| 93 | Прямоугольный параллелепипед. | 1 | | | | |
| 94 | Решение задач на свойства прямоугольного параллелепипеда. | 1 | | | | |
| 95 | Решение задач по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей». | 1 | | | | |
| 96 | Контрольная работа №6: «Перпендикулярность прямых и плоскостей» | 1 | | КР | | |
| Преобразование тригонометрических выражений (10ч) | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|---|---|-----------|--|--|--|
| 97 | Работа над ошибками. Синус суммы и разности аргументов. | 1 | | | | |
| 98 | Косинус суммы и разности аргументов. | 1 | | | | |
| 99 | Решение примеров с использованием формул суммы. Тест. | 1 | Т | | | |
| 100 | <i>Тангенс суммы и разности аргументов.</i> | 1 | | | | |
| 101 | Решение примеров с использованием формул. | 1 | | | | |
| 102 | Формулы приведения. | 1 | | | | |
| 103 | Упрощение выражений по формулам приведения. | 1 | | | | |
| 104 | Формулы двойного аргумента. | 1 | | | | |
| 105 | Формулы понижения степени. | 1 | | | | |
| 106 | Вычисления с использованием формул двойного угла. Самостоятельная работа. | 1 | СР | | | |
| Многогранники. (8 ч) | | | | | | |
| 107 | Понятие многогранника. <i>Развертка.</i> | 1 | | | | |
| 108 | <i>Многогранные углы. Выпуклые многогранники.</i> | 1 | | | | |
| 109 | Прямая и наклонная призма. | 1 | | | | |
| 110 | Площадь поверхности призмы. | | | | | |
| 111 | Решение задач на вычисление площади поверхности призмы. Самостоятельная работа. | 1 | СР | | | |
| 112 | Пирамида и её элементы. | 1 | | | | |
| 113 | Правильная пирамида. | 1 | | | | |
| 114 | Решение задач по теме: «Пирамида». | 1 | | | | |
| Преобразование тригонометрических выражений (10ч) | | | | | | |
| 115 | Формулы суммы и разности косинусов. | 1 | | | | |
| 116 | Формулы суммы и разности синусов. | 1 | | | | |
| 117 | Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение. | 1 | | | | |
| 118 | Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. | 1 | | | | |
| 119 | Преобразование выражений с использованием формул. Тест. | 1 | Т | | | |
| 120 | Преобразование выражения $A \cdot \sin x + B \cdot \cos x$ к виду $C \cdot \sin(x + t)$ | 1 | | | | |
| 121 | Метод введения вспомогательного аргумента | 1 | | | | |
| 122 | Метод универсальной подстановки | 1 | | | | |
| 123 | Решение тригонометрических уравнений различными методами. | 1 | | | | |
| 124 | Контрольная работа №7: «Тригонометрические выражения». | 1 | КР | | | |

| Многогранники. (9 ч) | | | | | | |
|---|--|---|-----------|--|--|--|
| 125 | Работа над ошибками. Усеченная пирамида. | 1 | | | | |
| 126 | Площадь поверхности усечённой пирамиды. | 1 | | | | |
| 127 | Решение задач на нахождение площади усечённой пирамиды. | 1 | | | | |
| 128 | Решение задач по теме: «Многогранники» | 1 | | | | |
| 129 | Контрольная работа №8: «Многогранники» | 1 | КР | | | |
| 130 | Работа над ошибками. Симметрия в пространстве. | 1 | | | | |
| 131 | Правильные многогранники. | 1 | | | | |
| 132 | Элементы симметрии правильных многогранников. | 1 | | | | |
| 133 | Виды симметрии. | 1 | | | | |
| Глава 6. Комплексные числа. (9ч) | | | | | | |
| 134 | Комплексные числа. | 1 | | | | |
| 135 | Арифметические операции над комплексными числами. | 1 | | | | |
| 136 | Комплексные числа и координатная плоскость | 1 | | | | |
| 137 | Тригонометрическая форма записи комплексного числа. | 1 | | | | |
| 138 | Аргумент комплексного числа | 1 | | | | |
| 139 | Комплексные числа и квадратные уравнения. | 1 | | | | |
| 140 | Возведение комплексного числа в степень. | 1 | | | | |
| 141 | <i>Формула Муавра. Основная теорема алгебры.</i> | 1 | | | | |
| 142 | Контрольная работа №9: «Комплексные числа» | 1 | КР | | | |
| Векторы в пространстве (5 ч) | | | | | | |
| 143 | Работа над ошибками. Понятие вектора в пространстве. | | | | | |
| 144 | Равенство векторов | 1 | | | | |
| 145 | Сложение и вычитание векторов. | 1 | | | | |
| 146 | Сумма нескольких векторов. | 1 | | | | |
| 147 | Умножение вектора на число. Самостоятельная работа. | 1 | СР | | | |
| Производная. (14 ч) | | | | | | |
| 148 | Числовые последовательности | 1 | | | | |
| 4 четверть | | | | | | |
| 149 | Способы задания последовательности. | 1 | | | | |
| 150 | Предел числовой последовательности. | 1 | | | | |
| 151 | Вычисление пределов последовательностей. Самостоятельная работа. | 1 | СР | | | |

| | | | | | | |
|-------------------------------------|---|---|-----------|--|--|--|
| 152 | Предел функции. | 1 | | | | |
| 153 | <i>Теоремы о пределах последовательностей.</i> | 1 | | | | |
| 154 | Определение производной | 1 | | | | |
| 155 | Алгоритм нахождения производной. | 1 | | | | |
| 156 | Формулы дифференцирования. | 1 | | | | |
| 157 | Правила дифференцирования | 1 | | | | |
| 158 | Вычисление производных. Тест. | 1 | Т | | | |
| 159 | Дифференцирование сложной функции. | 1 | | | | |
| 160 | Дифференцирование обратной функции. | 1 | | | | |
| 161 | Контрольная работа №10 «Производная». | 1 | КР | | | |
| Векторы в пространстве (4 ч) | | | | | | |
| 162 | Работа над ошибками. Компланарные векторы. | 1 | | | | |
| 163 | Правило параллелепипеда. | 1 | | | | |
| 164 | Разложение вектора по трем некопланарным векторам. | 1 | | | | |
| 165 | Контрольная работа №11: «Векторы». | 2 | КР | | | |
| Производная. (13 ч) | | | | | | |
| 166 | Работа над ошибками. Касательная к графику функции | | | | | |
| 167 | Уравнение касательной к графику функции. | 1 | | | | |
| 168 | Алгоритм составления уравнения касательной. | 1 | | | | |
| 169 | Исследование функций на монотонность. | 1 | | | | |
| 170 | Точки экстремума. | 1 | | | | |
| 171 | Применение производной для исследования функций. | 1 | | | | |
| 172 | Алгоритм построения графиков функций. | 1 | | | | |
| 173 | Построение графиков функций. Самостоятельная работа. | 1 | СР | | | |
| 174 | Нахождение значений функции на промежутке | 1 | | | | |
| 175 | Алгоритм нахождения наименьшего и наибольшего значений функции. | 1 | | | | |
| 176 | Задачи на отыскание наибольших и наименьших величин. | 1 | | | | |
| 177 | Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин. | 1 | | | | |
| 178 | Контрольная работа №12: «Применение производной для исследования функций». | 1 | КР | | | |

| Повторение курса геометрии (4 ч) | | | | | | |
|---|---|---|-----------|--|--|--|
| 179 | Работа над ошибками. Параллельность в пространстве. | 1 | | | | |
| 180 | Перпендикулярность в пространстве. | 1 | | | | |
| 181 | Многогранники. | 1 | | | | |
| 182 | Заключительный урок по курсу. | 1 | | | | |
| Комбинаторика и вероятность. (8 ч) | | | | | | |
| 183 | Правило умножения. | 1 | | | | |
| 184 | Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы. | 1 | | | | |
| 185 | Выбор нескольких элементов. | 1 | | | | |
| 186 | Формула бинома Ньютона. | 1 | | | | |
| 187 | Случайные события и их вероятности. | 1 | | | | |
| 188 | Итоговая контрольная работа | 1 | КР | | | |
| 189 | Работа над ошибками. Элементарные и сложные события. | 1 | | | | |
| 190 | Вероятность противоположного события. | 1 | | | | |
| Повторение (14ч) | | | | | | |
| 191 | Свойства функций | 1 | | | | |
| 192 | Тригонометрические функции | 1 | | | | |
| 193 | Основные тригонометрические формулы. | 1 | | | | |
| 194 | Решение примеров с использованием формул. | 1 | | | | |
| 195 | Решение примеров с использованием формул двойного угла | 1 | | | | |
| 196 | Решение тригонометрических уравнений. | 1 | | | | |
| 197 | Решение однородных тригонометрических уравнений первой степени. | 1 | | | | |
| 198 | Решение однородных тригонометрических уравнений второй степени. | 1 | | | | |
| 199 | Построение графиков функций с помощью производной. | 1 | | | | |
| 200 | Алгоритм исследования функций. | 1 | | | | |
| 201 | Уравнение касательной | 1 | | | | |
| 202 | Нахождение уравнения касательной | 1 | | | | |
| 203 | Комплексные числа. | 1 | | | | |
| 204 | Вероятность событий. | 1 | | | | |

Сокращённые обозначения:

- Т – тест

- СП – самопроверка
- ВП – взаимопроверка
- СР – самостоятельная работа
- РК – работа по карточкам
- КР – контрольная работа
- МД – математический диктант
- ФО – фронтальный опрос
- УО – устный опрос
- ИО – индивидуальный опрос
- ТО – тестовый опрос
- ПР – практическая (проверочная) работа
- У – упражнения
- ПДЗ – проверка домашнего задания

Приложение 2.
Примерное учебно-тематическое планирование
по математике 11 класс

Количество часов за год:

всего 204 часа;

в неделю 6 часов.

Плановых контрольных работ 13, самостоятельных работ 10

Административных контрольных работ 2.

Планирование составлено на основе примерной программы среднего общего образования по математике (профильный уровень), программы для общеобразовательных учреждений: Математика. 5-11 классы / авт.-сост. И.И. Зубарева, А.Г. Мордкович. – М.: Мнемозина, 2017, рекомендованная Департаментом образовательных программ и стандартов общего образования МО РФ

Учебник «Алгебра и начала математического анализа 11 класс (профильный уровень) (в 2-х частях). А.Г. Мордкович. – М.: Мнемозина, 2017 г. Геометрия, 10–11: Учеб. для общеобразоват. учреждений/ Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – М.: Просвещение, 2017.

| № урок а | Тема урока | Дата проведения | | Проверочные работы | Примечания |
|-----------------------------------|--|-----------------|----------------|-----------------------|------------|
| | | По плану | Фактиче ски | | |
| 1 четверть. Повторение 8 ч | | | | | |
| 1 | Преобразование тригонометрических выражений | | | | |
| 2 | Решение тригонометрических уравнений и неравенств | | | | |
| 3 | Производная функции. Уравнения касательной к графику функции | | | | |
| 4 | Тригонометрические уравнения | | | | |
| 5 | Решение тригонометрических уравнений | | | | |
| 6 | Наибольшее и наименьшее значение функции. | | | | |
| 7 | Решение задач на нахождение экстремумов. | | | | |
| 8 | Входная контрольная работа | | | КР | |
| Многочлены 10 ч | | | | | |
| 9 | Работа над ошибками. Многочлен. Арифметические операции над многочленами | | | | |

| | | | | | |
|--|---|--|--|-----------|--|
| 10 | Деление многочлена на многочлен с остатком. | | | | |
| 11 | Разложение многочлена на множители | | | | |
| 12 | Многочлен от нескольких переменных | | | | |
| 13 | Симметрические и однородные многочлены | | | | |
| 14 | Решение однородных уравнений, симметрических систем. Самостоятельная работа. | | | СР | |
| 15 | Уравнения высших степеней. Метод разложения на множители | | | | |
| 16 | Метод введения новых переменных | | | | |
| 17 | Решение возвратных уравнений | | | | |
| 18 | Контрольная работа №1 по теме «Многочлены» | | | КР | |
| Координаты точки и координаты вектора 7 ч | | | | | |
| 19 | Работа над ошибками. Прямоугольная система координат в пространстве. | | | | |
| 20 | Координаты вектора | | | | |
| 21 | Действия над векторами с заданными координатами | | | | |
| 22 | Связь между координатами векторов и точек | | | | |
| 23 | Простейшие задачи в координатах. Координаты середины отрезка. | | | | |
| 24 | Длина вектора. Расстояние между двумя точками | | | | |
| 25 | Контрольная работа №2 по теме «Простейшие задачи в координатах». | | | КР | |
| Степени и корни 13 ч. | | | | | |
| 26 | Работа над ошибками. Корень n-степени. | | | | |
| 27 | Корень n-степени при решении уравнений | | | | |
| 28 | Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства. | | | | |
| 29 | Построение графиков функции $y = \sqrt[n]{x}$ | | | | |
| 30 | Свойства функции $y = \sqrt[n]{x}$ при решении уравнений, систем уравнений | | | | |
| 31 | Свойства корня n-степени | | | | |
| 32 | Применение свойств корня n-степени при решении | | | СР | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|-----------|--|
| | упражнений. Самостоятельная работа. | | | | |
| 33 | Свойства корня n-степени при решении уравнений | | | | |
| 34 | Преобразование иррациональных выражений | | | | |
| 35 | Вынесение множителя под знак радикала | | | | |
| 36 | Внесение множителя под знак радикала | | | | |
| 37 | Преобразование выражений, содержащих радикалы | | | | |
| 38 | Контрольная работа №3 по теме «Степени и корни». | | | КР | |
| Скалярное произведение векторов. Движения. 8 ч. | | | | | |
| 39 | Работа над ошибками. Угол между векторами | | | | |
| 40 | Скалярное произведение векторов | | | | |
| 41 | Вычисление углов между прямыми и плоскостями | | | | |
| 42 | Уравнение плоскости. | | | | |
| 43 | Движения. Центральная симметрия. | | | | |
| 44 | Осевая и зеркальная симметрии. Параллельный перенос. | | | | |
| 45 | Контрольная работа №4 по теме «Скалярное произведение векторов. Движение». | | | КР | |
| 46 | Решение задач по теме «Движения» | | | | |
| 2 четверть. Степенные функции 10 ч. | | | | | |
| 47 | Работа над ошибками. Понятие степени с любым рациональным показателем. Определение. Свойства | | | | |
| 48 | Свойства степени при решении упражнений. Самостоятельная работа | | | СР | |
| 49 | Степень с любым рациональным показателем при решении уравнений | | | | |
| 50 | Степенные функции, их свойства | | | | |
| 51 | Построение графиков степенных функций | | | | |
| 52 | Нахождение производной степенной функции. | | | | |
| 53 | Угловой коэффициент касательной к графику степенной функции | | | | |
| 54 | Извлечение корней из комплексных чисел. Алгоритм | | | | |

| | | | | | |
|---|---|--|--|-----------|--|
| 55 | Применение свойств степеней при решении упражнений | | | | |
| 56 | Контрольная работа №5 по теме «Степени и корни» | | | КР | |
| Цилиндр и конус 8 ч. | | | | | |
| 57 | Работа над ошибками. Понятие цилиндра | | | | |
| 58 | Площадь поверхности цилиндра | | | | |
| 59 | Решение задач на нахождение площади поверхности цилиндра. | | | | |
| 60 | Цилиндр. Решение задач | | | | |
| 61 | Понятие конуса | | | | |
| 62 | Площадь поверхности конуса | | | | |
| 63 | Усечённый конус | | | | |
| 64 | Конус. Решение задач. Самостоятельная работа. | | | СР | |
| Показательная и логарифмическая функции 15 ч | | | | | |
| 65 | Показательная функция, её свойства | | | | |
| 66 | Исследование показательной функции. | | | | |
| 67 | Построение графика показательной функции | | | | |
| 68 | Показательные уравнения. Определение. | | | | |
| 69 | Методы решения показательных уравнений. | | | | |
| 70 | Решение систем, содержащих показательные уравнения. | | | | |
| 71 | Показательные неравенства. | | | | |
| 72 | Решение показательных неравенств. Самостоятельная работа. | | | СР | |
| 73 | Понятие логарифма | | | | |
| 74 | Свойства логарифмов | | | | |
| 75 | Вычисление логарифмов | | | | |
| 76 | Логарифмическая функция, её свойства | | | | |
| 77 | Исследование логарифмической функции | | | | |
| 78 | Построение графика логарифмической функции | | | | |
| 79 | Контрольная работа №6 по теме: «Показательная | | | КР | |

| | | | | | |
|--|---|--|--|-----------|--|
| | и логарифмическая функции» | | | | |
| Цилиндр, конус, шар 9 ч. | | | | | |
| 80 | Работа над ошибками. Сфера и шар. Уравнение сферы | | | | |
| 81 | Взаимное расположение сферы и плоскости | | | | |
| 82 | Касательная плоскость к сфере | | | | |
| 83 | Площадь сферы | | | | |
| 84 | Взаимное расположение сферы и прямой | | | | |
| 85 | Сфера, вписанная в цилиндрическую, коническую поверхность | | | | |
| 86 | Сечения цилиндрической и конической поверхности | | | КР | |
| 87 | Контрольная работа №7 по теме: «Тела вращения» | | | | |
| 88 | Работа над ошибками. Решение задач на многогранники, цилиндр, конус, шар | | | | |
| Показательная и логарифмическая функции 16 ч. | | | | | |
| 89 | Свойства логарифмов. | | | | |
| 90 | Логарифм произведения. Логарифм частного. | | | | |
| 3 четверть. | | | | | |
| 91 | Логарифм степени. Формула перехода к новому основанию | | | | |
| 92 | Свойства логарифмов при решении упражнений. Самостоятельная работа. | | | СР | |
| 93 | Логарифмические уравнения. Определение | | | | |
| 94 | Методы решения логарифмических уравнений | | | | |
| 95 | Решение логарифмических уравнений. | | | | |
| 96 | Решение систем, содержащих логарифмические уравнения. | | | | |
| 97 | Логарифмические неравенства. Определение. | | | | |
| 98 | Решение логарифмических неравенств. | | | | |
| 99 | Решение систем, содержащих логарифмические неравенства. | | | | |

| | | | | | |
|-------------------------------------|---|--|--|-----------|--|
| 100 | Число e . Функция $y = e^x$, её свойства, график, дифференцирование. | | | | |
| 101 | Натуральные логарифмы. | | | | |
| 102 | Функция $y = \ln x$, её свойства, график, дифференцирование | | | | |
| 103 | Нахождение наибольших и наименьших значений функций с помощью производной. | | | | |
| 104 | Контрольная работа №8 по теме «Логарифм, его свойства» | | | КР | |
| Объёмы тел 14 ч | | | | | |
| 105 | Работа над ошибками. Понятие объёма | | | | |
| 106 | Объём прямоугольного параллелепипеда | | | | |
| 107 | Объём прямоугольного параллелепипеда. Решение задач | | | | |
| 108 | Объём прямой призмы | | | | |
| 109 | Объём цилиндра | | | | |
| 110 | Объём цилиндра. Решение задач. Самостоятельная работа. | | | СР | |
| 111 | Вычисление объёмов тел с помощью интеграла | | | | |
| 112 | Объём наклонной призмы | | | | |
| 113 | Объём пирамиды | | | | |
| 114 | Объём усечённой пирамиды. | | | | |
| 115 | Объём конуса | | | | |
| 116 | Решение задач на нахождение объёма конуса. | | | | |
| 117 | Объём наклонной призмы, пирамиды и конуса. Решение задач | | | | |
| 118 | Контрольная работа №9 по теме «Объём цилиндра, призмы, пирамиды и конуса». | | | КР | |
| Первообразная и интеграл 9 ч | | | | | |
| 119 | Работа над ошибками. Определение первообразной | | | | |
| 120 | Правила отыскания первообразных | | | | |
| 121 | Неопределённый интеграл | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|-----------|--|
| 122 | Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла | | | | |
| 123 | Понятие определённого интеграла | | | | |
| 124 | Формула Ньютона-Лейбница | | | | |
| 125 | Вычисление площади плоских фигур с помощью определённого интеграла. Самостоятельная работа. | | | СР | |
| 126 | Определённый интеграл. | | | | |
| 127 | Контрольная работа №10 «Первообразная и интеграл» | | | КР | |
| Объёмы тел 8 ч | | | | | |
| 128 | Работа над ошибками. Объём шара. Формула. | | | | |
| 129 | Объём шара. Решение задач | | | | |
| 130 | Объёмы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. | | | | |
| 131 | Решение задач на вычисления объёмов частей шара. | | | | |
| 132 | Площадь сферы | | | | |
| 133 | Решение задач на вычисление площади сферы. | | | | |
| 134 | Решение задач на вычисление объёма шара и его частей и площади сферы. | | | | |
| 135 | Контрольная работа №11 по темам «Объём шара» и «Площадь сферы» | | | КР | |
| Элементы теории вероятностей и математической статистики 9 ч | | | | | |
| 136 | Работа над ошибками. Вероятность и геометрия. | | | | |
| 137 | Классическое определение вероятности. | | | | |
| 138 | Теорема Бернулли | | | | |
| 139 | Независимые повторения испытаний с двумя исходами | | | | |
| 140 | Независимые повторения испытаний с двумя исходами. Решение задач | | | | |
| 141 | Статистические методы обработки информации | | | | |
| 142 | Статистические методы обработки информации. | | | | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|-----------|--|
| | Решение задач | | | | |
| 143 | Гауссова кривая. | | | | |
| 144 | Закон больших чисел | | | | |
| Уравнение и неравенства. Системы уравнений и неравенств 14ч | | | | | |
| 145 | Теоремы о равносильности уравнений | | | | |
| 146 | Преобразование данного уравнения в уравнение-следствие | | | | |
| 147 | Проверка корней в уравнении. | | | | |
| 148 | Потеря корней в уравнении. | | | | |
| 4 четверть. | | | | | |
| 149 | Замена уравнения $h(f(x))=h(g(x))$ уравнением $f(x)=g(x)$ | | | | |
| 150 | Метод разложения на множители. Метод введения новой переменной. Самостоятельная работа. | | | СР | |
| 151 | Функционально-графический метод | | | | |
| 152 | Равносильность неравенств. Определение | | | | |
| 153 | Решение систем неравенств | | | | |
| 154 | Уравнения с модулями. Приёмы решения | | | | |
| 155 | Решение уравнений с модулями | | | | |
| 156 | Неравенства с модулями. Приёмы решения | | | | |
| 157 | Решение систем уравнений и неравенств | | | | |
| 158 | Контрольная работа №12 по теме «Уравнения и неравенства с модулями». | | | КР | |
| Повторение курса стереометрии 8 ч | | | | | |
| 159 | Работа над ошибками. Параллельность прямых и плоскостей | | | | |
| 160 | Перпендикулярность прямой и плоскости. | | | | |
| 161 | Теорема о трёх перпендикулярах. | | | | |
| 162 | Угол между прямой и плоскостью. | | | | |
| 163 | Перпендикулярность плоскостей. | | | | |
| 164 | Многогранники. | | | | |
| 165 | Площади поверхностей многогранников. | | | СР | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|-----------|--|
| | Самостоятельная работа. | | | | |
| 166 | Решение задач по теме «Многогранники». | | | | |
| Уравнение и неравенства. Системы уравнений и неравенств 18 ч | | | | | |
| 167 | Иррациональные уравнения | | | | |
| 168 | Иррациональные неравенства | | | | |
| 169 | Решение уравнений и неравенств со знаком радикала. | | | | |
| 170 | Итоговая контрольная работа | | | КР | |
| 171 | Работа над ошибками. Доказательство неравенств с помощью определения. Синтетический метод. | | | | |
| 172 | Доказательство неравенств методом от противного. Метод математической индукции. | | | | |
| 173 | Функционально-графические методы доказательства неравенств. | | | | |
| 174 | Уравнения с двумя переменными. | | | | |
| 175 | Неравенства с двумя переменными. | | | | |
| 176 | Системы уравнений. Определение | | | | |
| 177 | Методы решения систем уравнений. | | | | |
| 178 | Графический способ решения систем уравнений | | | | |
| 179 | Решение систем уравнений, содержащих показательные, логарифмические уравнения | | | | |
| 180 | Контрольная работа №13 по теме «Системы уравнений и неравенств» | | | КР | |
| 181 | Работа над ошибками. Решение линейных, квадратных уравнений с параметром | | | | |
| 182 | Решение неравенств с параметром | | | | |
| 183 | Уравнения с параметром под знаком модуля | | | | |
| 184 | Исследование функций, содержащих параметр. | | | | |
| Повторение курса стереометрии 6 ч | | | | | |
| 185 | Векторы в пространстве | | | | |
| 186 | Метод координат в пространстве | | | | |
| 187 | Цилиндр, конус, шар. Площадь поверхности | | | | |

| | | | | | |
|---------------------------------|--|--|--|--|--|
| 188 | Объёмы прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра | | | | |
| 189 | Объёмы пирамиды, конуса | | | | |
| 190 | Объём шара и площадь сферы. | | | | |
| Итоговое повторение 14 ч | | | | | |
| 191 | Преобразование выражений, включающих арифметические операции | | | | |
| 192 | Тригонометрические функции | | | | |
| 193-204 | Резерв | | | | |

Сокращённые обозначения:

- СР – самостоятельная работа
- КР – контрольная работа