Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Кузембетьевская СОШ им.Х.Г.Хусаинова» Мензелинского района

Республики Татарстан

учебного предмета, курса

по математике

Уровень образования (класс):**среднее общее образование, 10-11 классы**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Разработано:** ШМО учителей математики,  физики, информатики. |

Настоящая рабочая программа (далее-РП) по математике для уровня основного общего образования составлена в соответствии с требованиями Федерального государ­ственного образовательного стандарта среднего общего об­разования; на основе Примерной программы по учебному предмету «Математика»;с учётом авторских программ Т.А.Бурмистровой «Алгебраи начала математического анализа. Сборник примерных рабочих программ. 10-11 классы : учеб.пособие для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни», М. : Просвещение, 2019, «Геометрия. Сборник рабочих программ. 10-11 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни», М. : Просвещение, 2018

Реализуется следующая предметная линия учебников.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Класс | Наименование учебника | Авторы | Издательство |
| 10 | Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс:учеб.дляобщеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни. | Ю.М.Колягин, М.В.Ткачева,  Н.Е.Федорова,М.И.Шабунин | М.: Просвещение |
| Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия.10-11 классы : учеб.для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни. | Л.С. Атанасян,  В.Ф. Бутузов, С.Б.Кадомцев, Э.Г.Позняк, Л.С.Киселёва | М.: Просвещение |
| 11 | Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс:учеб.дляобщеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни. | Ю.М.Колягин, М.В.Ткачева,  Н.Е.Федорова,М.И.Шабунин | М.: Просвещение |
| Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия.10-11 классы : учеб.для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни. | Л.С. Атанасян,  В.Ф. Бутузов, С.Б.Кадомцев, Э.Г.Позняк, Л.С.Киселёва | М.: Просвещение |

Рабочая программа рассчитана на 414 ч.

**Планируемые результаты освоения учебного предмета**

**10 класс**

***Личностные результаты***

У учащегося будут сформированы:

-ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

-готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;

-гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;

-нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

-принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

-мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

-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;

-уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,

-осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

-готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

**-**готовность и способности к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

-уважение к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;

**-**признаниенеотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовности к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовности отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовой и политической грамотности;

-компетенции сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

-эстетическое отношения к миру, готовности к эстетическому обустройству собственного быта.

***Регулятивные УУД***

Учащийся научится:

-самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

-ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

-оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали.

|  |
| --- |
| ***Познавательные УУД***  Учащийся научится:  -искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;  -критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках; |

-выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;

-выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения.

***Коммуникативные УУД***

Учащийся научится:

-осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

-при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);

-координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия.

**Предметные результаты**

**Элементы теории множеств и математической логики**

**Учащийся научится:**

* Свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
* задавать множества перечислением и характеристическим свойством;
* оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
* проверять принадлежность элемента множеству;
* находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;
* проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

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

* использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости дляописания реальных процессов и явлений;

- проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов.

**Учащийся получит возможность научиться:**

*-оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;*

*-понимать суть косвенного доказательства;*

*-оперировать понятиями счетного и несчетного множества;*

*-применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при*

*решении задач.*

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

*-использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.*

**Числа и выражения**

**Учащийся научится:**

* Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел,

целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени *n*, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;

* понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи

чисел;

* переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;
* доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении

вычислений и решении задач;

* выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;
* сравнивать действительные числа разными способами;
* упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с

использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;

* находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;
* выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные

числа, в том числе корни натуральных степеней;

* выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических,

логарифмических, степенных, иррациональных выражений.

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

* выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических

задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;

* записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием

разных систем измерения;

- составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

**Учащийся получит возможность научиться:**

*-свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;*

*-владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач;*

*-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 задачмногочлены с действительными и целыми коэффициентами*;

*-владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении*

*задач;*

**Уравнения и неравенства**

**Учащийся научится:**

* Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
* решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
* овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
* применять теорему Безу к решению уравнений;
* применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;
* понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
* владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
* использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
* решать уравнения в целых числах;
* свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений.

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

* составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;
* выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов.

**Учащийся 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.*

**Функции**

**Учащийся научится:**

- владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область

определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;

- владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства

степенной функции при решении задач;

- владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь

применять свойства показательной функции при решении задач;

- владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять

свойства логарифмической функции при решении задач;

- владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;

- применять при решении задач свойства функций: четность, ограниченность;

- применять при решении задач преобразования графиков функций;

- владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая

прогрессия;

- применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической

прогрессий.

**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 функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты и т.п.).

**Элементы математического анализа**

**Учащийся научится:**

- владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять

его при решении задач;

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

**Учащийся научится:**

- иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;

- иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;

- иметь представление о совместных распределениях случайных величин;

- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;

*-* иметь представление о корреляции случайных величин.

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

- выбирать методы подходящего представления и обработки данных.

**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;*

*- владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;*

*- уметь применять принцип Дирихле при решении задач.*

**Текстовые задачи**

**Учащийся научится:**

- решать разные задачи повышенной трудности;

- анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;

- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;

- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;

- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;

- переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

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

- решать практические задачи и задачи из других предметов.

**Геометрия**

**Учащийся научится:**

* владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;
* иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;
* уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;
* иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;
* применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
* уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
* уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;
* владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;
* владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
* владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
* владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;
* владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
* владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;
* владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
* иметь представление о теореме Эйлера,правильных многогранниках;
* владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;

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

составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат.

**Учащийся 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 площади ортогональной проекции;*
* *иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач.*

**История математики**

**Учащийся научится:**

* Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;

понимать роль математики в развитии России**.**

**Методы математики**

**Учащийся научится:**

* использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
* применять основные методы решения математических задач;
* на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства.

**11 класс**

***Личностные результаты***

У выпускника будут сформированы:

-готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

-принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

-мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

-интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

-готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;

-способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;

-формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);

-готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

-потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

-физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности;

-неприятию вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

-уважению к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважения к государственным символам (герб, флаг, гимн);

-уважению к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации;

-приверженности идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

-готовностиобучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

-ответственному отношению к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

-положительному образу семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризации традиционных семейных ценностей.

***Регулятивные УУД***

Выпускникнаучится:

-выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;

-организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

-сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;

-оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели.

***Познавательные УУД***

Выпускникнаучится:

-использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;

-находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;

-менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

***Коммуникативные УУД***

Выпускникнаучится:

-развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

-распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

**Предметные результаты**

**Числа и выражения**

**Выпускник получит возможность научиться:**

*-понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;*

*-иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;*

*-владеть формулой бинома Ньютона;*

*-применять при решении задач основную теорему алгебры;*

*-применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования*.

**Уравнения и неравенства**

**Выпускник научится:**

* решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
* изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
* владеть разными методами доказательства неравенств.

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

* составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;
* составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;

- использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств.

**Выпускник получит возможность научиться:**

* *решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;*
* *применять при решении задач неравенства Коши-Буняковского, Бернулли;*
* *иметь представление о неравенствах между средними степенными.*

**Функции**

**Выпускник научится:**

- владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область

определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;

- владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять

свойства тригонометрических функций при решении задач;

- применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность,

ограниченность;

- применять при решении задач преобразования графиков функций.

**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 функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);

* интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;

- определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.).

**Выпускник получит возможность научиться:**

*- владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;*

*- применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго*

*порядков.*

**Элементы математического анализа**

**Выпускник научится:**

- применять для решения задач теорию пределов;

- владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности

и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;

- владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;

- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;

- исследовать функции на монотонность и экстремумы;

- строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;

- владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;

- владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;

- применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.

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

- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;

- интерпретировать полученные результаты.

**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.*

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

**Выпускник научится:**

- оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием

генеральная совокупность и выборкой из нее;

- оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;

- владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;

- иметь представление об основах теории вероятностей;

- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;

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

- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни.

**Выпускник получит возможность научиться:**

*- 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;*

*- уметь применять метод математической индукции.*

**Геометрия**

**Выпускник научится:**

* владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
* самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
* исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
* решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
* уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
* владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;
* владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять изпри решении задач;
* иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
* владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
* иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;
* иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
* уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
* иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

**Выпускник получит возможность научиться:**

* *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 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.*

**Векторы и координаты в пространстве**

**Выпускник научится:**

* владеть понятиями векторы и их координаты;
* уметь выполнять операции над векторами;
* использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
* применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы

при решении задач;

* применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач*.*

**Выпускник получит возможность научиться:**

* *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***.**

**История математики**

**Выпускник научится:**

* Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;

понимать роль математики в развитии России**.**

**Методы математики**

**Выпускник научится:**

* использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
* применять основные методы решения математических задач;
* на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
* применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;

- пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов.

**Выпускник получит возможность научиться:**

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

**Содержание учебного предмета**

**10 класс (математика: алгебра и начала математического анализа,**

**геометрия – 210 ч)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Раздел учебной программы | Основное содержание раздела учебной программы | Количество часов |
| **Элементы теории множеств и математической логики** | -Использование операций над множествами и высказываниями.  -Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.  -Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. *Алгебра высказываний.* Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.  -Законы логики*. Основные логические правила.* Решение логических задачс использованием кругов Эйлера, *основных логических правил.*  -Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. *Виды доказательств*. *Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному*. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия. | **2** |
| **Числа и выражения** | -Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.  -*Основная теорема арифметики.Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида.Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. q-ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.*  -Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.  -Степень с действительным показателем, свойства степени.Число.  -Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. | **53** |
| **Уравнения и неравенства** | -Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Графическое решение уравнений и неравенств. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений.  -Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.  -Простейшие показательные уравнения и неравенства.  -Логарифмические уравнения и неравенства.  -Иррациональные уравнения.  -Графические методы решения уравнений и неравенств.  -Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.  -*Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.*  *-Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов.* | **63** |
| **Функции** | -Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции .  -Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. *Функции «дробная часть числа»*  *и «целая часть числа»* .  -Показательная функция и ее свойства и график. Функция .  -Логарифмическая функция и ее свойства и график.  -Степенная функция, ее свойства и график.  -Преобразования графиков функций: сдвиг, отражение относительно координатных осей.  -Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций. | **17** |
| **Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика** | -Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий.  -Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.  -Бинарная случайная величина, распределение Бернулли.Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. *Гипергеометрическое распределениеи его свойства.*  -Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.  *-Показательное распределение, его параметры.*  *-Распределение Пуассона и его применение*. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). *Центральная предельная теорема*.  -Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. *Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.*  *-Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.*  *-Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.*  *-Кодирование. Двоичная запись.* | **3** |
| **Текстовые задачи** | -Решение задач с использованием долей и частей, процентов. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. | **2** |
| **Геометрия** | -Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.*  -Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.  -Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них.  *-Теорема Менелая для тетраэдра*. Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.  -Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. *Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.*  -Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. *Геометрические места точек в пространстве.*  -Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах.  *-Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.*  *-Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.*  -Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.  -Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. *Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.*  -Виды многогранников. *Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.*  *-Теорема Эйлера.* Правильные многогранники. *Двойственность правильных многогранников.*  -Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы.  -Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.  -Площади поверхностей многогранников.  -Усеченная пирамида. | **66** |
| **Методы математики** | -Метод интервалов для решения неравенств.  -*Понятие об аксиоматическом методе.* | **4** |

**11 класс (математика: алгебра и начала математического анализа,**

**геометрия – 204 ч)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Раздел учебной программы | Основное содержание раздела учебной программы | Количество часов |
| **Элементы теории множеств и математической логики** | *-Математическая индукция*.  -Первичные представления о множестве комплексных чисел.  *-Множества на координатной плоскости.* | **1** |
| **Числа и выражения** | - *Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа.* | **12** |
| **Уравнения и неравенства** | - *Решение уравнений в комплексных числах.*  *-* Уравнения, системы уравнений с параметром.  - *Формула Бинома Ньютона. Основная теорема алгебры.*  *-* Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.  -*Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.* | **10** |
| **Функции** | -Тригонометрические функции числового аргумента , , . Свойства и графики тригонометрических функций.  - Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.  - Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.  - *Асимптоты графика функции.* | **18** |
| **Элементы математического анализа** | - *Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.*  *-Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.*  - Понятие предела функции в точке*. Понятие предела функции в бесконечности.*  *- Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших*. Непрерывность функции. *Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.*  *-* Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. *Применение производной в физике*. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.  - Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.  - Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных*. *Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.*  *-* Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница.Определенный интеграл. *Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.* | **56** |
| **Геометрия** | - Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).  - Усеченный конус.  *- Элементы сферической геометрии. Конические сечения.*  - Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. *Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.*  *-* Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. *Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.*  *- Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.*  - Площадь сферы.  *- Развертка цилиндра и конуса.* Площадь поверхности цилиндра и конуса.  - Комбинации многогранников и тел вращения.  - Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.  *- Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.*  *- Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.* | **46** |
| **Векторы и координаты в пространстве** | - Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.  - Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. *Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.*  *- Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов. Элементы геометрии масс.* | **20** |
| **Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика** | - Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.  *- Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей*.  - Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.  - *Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.*  - *Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.* | **23** |
| **История математики** | *- Формула Бинома Ньютона.* | **1** |
| **Методы математики** | *- Решение задач и доказательство теорем методом координат.*  - *Методы решения функциональных уравнений и неравенств.* | **17** |

**Тематическое планирование**

**Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия**

Сокращения в тематическом планировании:

*Элементы теории множеств и математической логики – Элементы т м и м л.*

*Числа и выражения – Числа и выр.*

*Уравнения и неравенства – Ур.инер.*

*Функции – Функции.*

*Элементы математического анализа – Элементы мат. ан.*

*Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика – Стат. и т в, л и к.*

*Текстовые задачи – Текст.задачи.*

*Геометрия – Геом.*

*Векторы и координаты в пространстве – Векторы и коор. в простр.*

*История математики – Ист. Матем.*

*Методы математики – Методы матем.*

**10 класс (математика: алгебра и начала математического анализа,**

**геометрия – 210 ч)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Раздел** | **Основное содержание по темам** | |
| **1 четверть (54 ч)**  ***Элементы теории множеств и математической логики – 2 ч.***  ***Числа и выражения – 12 ч.***  ***Уравнения и неравенства – 10 ч.***  ***Функции – 9 ч.***  ***Текстовые задачи – 1 ч.***  ***Геометрия – 18 ч.***  ***Методы математики – 2 ч.*** | | |
| **Алгебра и начала математического анализа.**  **Глава I. Алгебра 7-9 классов (повторение) (4 ч)** | | |
| 1 | Методы матем. | Алгебраические выражения. Уравнения и неравенства, системы уравнений и неравенств.  Модуль числа и его свойства. Решение задач с использованием модулей чисел. *Теорема Виета.* Метод интервалов для решения неравенств. | |
| 2 | Функции. | Функции. Область определения и множество значений. График функции.  Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Четные и нечетные функции. *Функции «дробная часть числа»*  *и «целая часть числа»* . Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. | |
| 3 | Элементы т м и м л. | Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.  Использование операций над множествами. | |
| 4 | Элементы т м и м л. | Логика. Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. Использование операций над высказываниями. *Алгебра высказываний.* Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.  Законы логики*. Основные логические правила.* Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, *основных логических правил.*  Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. *Виды доказательств*. *Математическая индукция*. *Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному*. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия. | |
| **Геометрия. Глава VIII. Некоторые сведения из планиметрии (6 ч)** | | | |
| 5 | Геом. | Повторение курса геометрии 7-9 классов (планиметрия). Формулы площади треугольника. Формула Герона. | |
| 6 | Геом. | Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. | |
| 7 | Геом. | Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. | |
| 8 | Геом. | Геометрические места точек. Решение задач с помощью геометрических мест. | |
| 9 | Ур. и нер. | ***Входная контрольная работа по курсу математики 7-9 классов.*** | |
| 10 | Ур. и нер. | Анализ входной контрольной работы по курсу математики 7-9 классов.  Решение задач по курсу математики 7-9 классов. | |
| **Алгебра и начала математического анализа.**  **Глава IV. Степень с действительным показателем (13 ч)** | | | |
| 11 | Числа и выр. | Действительные числа.  Понятие о пределе последовательности. | |
| 12 | Текст. задачи. | Прогрессии и сложные проценты. Решение задач с использованием долей и частей, процентов. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии. | |
| 13 | Числа и выр. | Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.  Применение при решении задач суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии. | |
| 14 | Числа и выр. | Арифметический корень натуральной степени и его свойства. | |
| 15 | Числа и выр. | Извлечение корня n-ой степени. | |
| 16 | Числа и выр. | Свойства арифметического корня n-ой степени. | |
| 17 | Числа и выр. | Преобразование выражений, содержащих корни. | |
| 18 | Числа и выр. | Степень с рациональным показателем и ее свойства. | |
| 19 | Числа и выр. | Преобразование выражений, содержащих степень с рациональным показателем. | |
| 20 | Числа и выр. | Степень с действительным показателем и её свойства. | |
| 21 | Числа и выр. | Преобразование выражений, содержащих степень с действительным показателем.  Решение задач с использованием свойств степеней и корней. | |
| 22 | Числа и выр. | Преобразования выражений, содержащих корни и степени.  Степень с действительным показателем, свойства степени. | |
| 23 | Числа и выр. | ***Контрольная работа № 1 по теме «Степень с действительным показателем».*** | |
| **Алгебра и начала математического анализа.**  **Глава V. Степенная функция (16 ч)** | | |
| 24 | Функции. | Анализ контрольной работы № 1 по теме «Степень с действительным показателем». Степенная функция, ее свойства и график.  Наибольшее и наименьшее значение функции. Четные и нечетные функции. | |
| 25 | Функции. | Применение свойств степенной функции для решения упражнений.  Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции . | |
| 26 | Функции. | Преобразования графиков функций: сдвиг, отражение относительно координатных осей. | |
| 27 | Функции. | Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций. Нахождение функции, обратной данной**.** | |
| 28 | Функции. | Сложная функция (композиция функций). | |
| 29 | Функции. | Свойства сложных функций. | |
| 30 | Функции. | Дробно-линейная функция.  Решение задач с использованием дробно-рациональных выражений. | |
| 31 | Ур.и нер. | Равносильность уравнений. | |
| 32 | Ур.и нер. | Равносильность неравенств. | |
| 33 | Ур.и нер. | Равносильность уравнений, неравенств и их систем. | |
| 34 | Ур.и нер. | Иррациональные уравнения. | |
| 35 | Ур.и нер. | Решение иррациональных уравнений. | |
| 36 | Ур.и нер. | Системы иррациональных уравнений. | |
| 37 | Ур.и нер. | Иррациональные неравенства.  Системы иррациональных неравенств. | |
| 38 | Ур.и нер. | Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств.  Графические методы решения уравнений и неравенств. | |
| 39 | Функции. | ***Контрольная работа № 2 по теме «Степенная функция».*** | |
| **Геометрия. Введение (3 ч)** | | | |
| 40 | Методы матем. | Анализ контрольной работы № 2 по теме «Степенная функция».  Предмет стереометрии. Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии. *Понятие об аксиоматическом методе.* | |
| 41 | Геом. | Следствия из аксиом стереометрии.  Параллельное проектирование и изображение фигур. | |
| 42 | Геом. | Решение задач по теме «Аксиомы стереометрии и следствия из них». | |
| **Геометрия. Глава I. Параллельность прямых и плоскостей (16 ч) + гл. VIII(2 ч)** | | | |
| 43 | Геом. | Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых. | |
| 44 | Геом. | Взаимное расположение прямой и плоскости.  Определение и признак параллельности прямой и плоскости. | |
| 45 | Геом. | Свойства параллельных прямых и плоскостей. | |
| 46 | Геом. | Параллельность прямой и плоскости. | |
| 47 | Геом. | Взаимное расположение прямых в пространстве.  Скрещивающиеся прямые в пространстве. Определение и признак скрещивающихся прямых. Теорема о скрещивающихся прямых. | |
| 48 | Геом. | Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми в пространстве. Угол между скрещивающимися прямыми. | |
| 49 | Геом. | Решение задач по теме «Параллельность прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве». | |
| 50 | Геом. | ***Контрольная работа № 3 по теме «Параллельность прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве».*** | |
| 51 | Геом. | Анализ контрольной работы № 3 по теме «Параллельность прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве». Параллельные плоскости, определение и признак параллельности плоскостей. | |
| 52 | Геом. | Свойства параллельных плоскостей. Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. | |
| 53 | Геом. | Тетраэдр. *Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.* | |
| 54 | Геом. | Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Куб.  *Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.* | |
| **2 четверть (42 ч)**  ***Числа и выражения – 7 ч.***  ***Уравнения и неравенства – 13 ч.***  ***Функции – 8 ч.***  ***Геометрия – 14 ч.*** | | | |
| 55 | Геом. | Сечения многогранников. Построение сечений.  Наглядная стереометрия. | |
| 56 | Геом. | Задачи на построение сечений многогранников. Построение сечений многогранников методом следов. | |
| 57 | Геом. | Теорема Менелая. | |
| 58 | Геом. | Теорема Чевы. | |
| 59 | Геом. | *Теорема Менелая для тетраэдра*. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций. | |
| 60 | Геом. | ***Контрольная работа № 4 по теме «Параллельность плоскостей».*** | |
| **Алгебра и начала математического анализа.**  **Глава VI.Показательная функция (11 ч)** | | | |
| 61 | Функции. | Анализ контрольной работы № 4 по теме «Параллельность плоскостей». Показательная функция, ее свойства и график. Число и функция . | |
| 62 | Функции. | Построение графика показательной функции. | |
| 63 | Ур.и нер. | Показательные уравнения. Простейшие показательные уравнения. | |
| 64 | Ур.и нер. | Решение показательных уравнений. | |
| 65 | Ур.и нер. | Обобщающий урок по теме «Решение показательных уравнений». | |
| 66 | Ур.и нер. | Показательные неравенства. Простейшие показательные неравенства. | |
| 67 | Ур.и нер. | Решение показательных неравенств. | |
| 68 | Ур.и нер. | Системы показательных уравнений. | |
| 69 | Ур.и нер. | Системы показательных неравенств.  Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. | |
| 70 | Функции. | Обобщение и систематизации знаний по теме «Показательная функция». | |
| 71 | Функции. | ***Контрольная работа № 5 по теме «Показательная функция».*** | |
| **Алгебра и начала математического анализа.**  **Глава VII. Логарифмическая функция (17 ч)** | | |
| 72 | Числа и выр. | Анализ контрольной работы № 5 по теме «Показательная функция». Логарифм числа. Вычисление логарифмов. | |
| 73 | Числа и выр. | Основное логарифмическое тождество. | |
| 74 | Числа и выр. | Свойства логарифма. | |
| 75 | Числа и выр. | Применение свойств логарифмов. Преобразование логарифмических выражений. | |
| 76 | Числа и выр. | Десятичный и натуральный логарифмы; число *е*. Формула перехода к логарифму по новому основанию. | |
| 77 | Числа и выр. | Применение формулы перехода к логарифму по новому основанию при упрощении выражений. | |
| 78 | Числа и выр. | Преобразования выражений, содержащих логарифмы. | |
| 79 | Функции. | Логарифмическая функция, ее свойства и график. | |
| 80 | Функции. | Применение свойств логарифмической функции. | |
| 81 | Ур.и нер. | Логарифмические уравнения. | |
| 82 | Ур.и нер. | Решение логарифмических уравнений. | |
| 83 | Ур.и нер. | Системы логарифмических уравнений. | |
| 84 | Ур.и нер. | Логарифмические неравенства. | |
| 85 | Ур.и нер. | Решение логарифмических неравенств. | |
| 86 | Ур.и нер. | Системы логарифмических неравенств. | |
| 87 | Функции. | Обобщение и систематизации знаний по теме «Логарифмическая функция». | |
| 88 | Функции. | ***Контрольная работа № 6 по теме «Логарифмическая функция».*** | |
| **Геометрия. Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей (17ч)** | | | |
| 89 | Геом. | Анализ контрольной работы № 6 по теме «Логарифмическая функция».Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. | |
| 90 | Геом. | Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. | |
| 91 | Геом. | Решение задач на применение признака перпендикулярности прямой и плоскости. | |
| 92 | Геом. | Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.  Ортогональное проектирование. | |
| 93 | Геом. | Решение задач по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости». | |
| 94 | Геом. | Перпендикуляр к плоскости. Наклонные и проекции. Расстояние от точки до плоскости. Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. | |
| 95 | Геом. | Теорема о трех перпендикулярах. | |
| 96 | Геом. | Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах и на вычисление расстояния от точки до плоскости. | |
| **3 четверть (60 ч)**  ***Числа и выражения – 24 ч.***  ***Уравнения и неравенства – 13 ч.***  ***Геометрия – 23 ч.*** | | | |
| 97 | Геом. | Решение задач на вычисление расстояния между скрещивающимися прямыми. *Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.* | |
| 98 | Геом. | Угол между прямой и плоскостью. | |
| 99 | Геом. | Решение задач на нахождение угла между прямой и плоскостью. | |
| 100 | Геом. | Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.  Углы в пространстве. *Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.* | |
| 101 | Геом. | Перпендикулярные плоскости. Признак перпендикулярности двух плоскостей. | |
| 102 | Геом. | Прямоугольный параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. | |
| 103 | Геом. | Решение задач по теме «Свойства прямоугольного параллелепипеда». | |
| 104 | Геом. | Решение задач по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей». | |
| 105 | Геом. | ***Контрольная работа № 7 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».*** | |
| **Алгебра и начала математического анализа.**  **Глава VIII.Тригонометрические формулы (24 ч)** | | | |
| 106 | Числа и выр. | Анализ контрольной работы № 7 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. | |
| 107 | Числа и выр. | Поворот точки вокруг начала координат.  Решение задач с использованием градусной меры угла. | |
| 108 | Числа и выр. | Определение синуса, косинуса и тангенса угла. | |
| 109 | Числа и выр. | Нахождение синуса, косинуса, тангенса угла. | |
| 110 | Числа и выр. | Тригонометрические функции чисел и углов. | |
| 111 | Числа и выр. | Знаки синуса, косинуса и тангенса. | |
| 112 | Числа и выр. | Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Основное тригонометрическое тождество. | |
| 113 | Числа и выр. | Решение упражнений с применением основного тригонометрического тождества. | |
| 114 | Числа и выр. | Тригонометрические тождества. | |
| 115 | Числа и выр. | Доказательство тригонометрических тождеств. | |
| 116 | Числа и выр. | Упрощение тригонометрических выражений. | |
| 117 | Числа и выр. | Синус, косинус и тангенс углов α и –α. | |
| 118 | Числа и выр. | Формулы сложения тригонометрических функций. | |
| 119 | Числа и выр. | Решение упражнений на применение формул сложения. | |
| 120 | Числа и выр. | Упрощение выражений с применением формул сложения. | |
| 121 | Числа и выр. | Синус, косинус и тангенс двойного угла.  Формулы двойного аргумента. | |
| 122 | Числа и выр. | Синус, косинус и тангенс половинного угла.  Формулы половинного аргумента. | |
| 123 | Числа и выр. | Формулы приведения. | |
| 124 | Числа и выр. | Применение формул приведения для вычисления и упрощения тригонометрических выражений. | |
| 125 | Числа и выр. | Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов. | |
| 126 | Числа и выр. | Преобразования суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот. | |
| 127 | Числа и выр. | Произведение синусов и косинусов. | |
| 128 | Числа и выр. | Обобщение и систематизация знаний по теме «Тригонометрические формулы». | |
| 129 | Числа и выр. | ***Контрольная работа № 8 по теме «Тригонометрические формулы».*** | |
| **Геометрия. Глава III. Многогранники (14ч)** | | | |
| 130 | Геом. | Анализ контрольной работы № 8 по теме «Тригонометрические формулы».Понятие многогранника. Виды многогранников. *Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера.* | |
| 131 | Геом. | Призма. Прямые и наклонные призмы. Правильные призмы. Площадь поверхности призмы. | |
| 132 | Геом. | Решение задач на вычисление площади поверхности призмы.  *Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы.* | |
| 133 | Геом. | Пирамида. Виды пирамид.  Площадь поверхности пирамиды. | |
| 134 | Геом. | Решение задач на вычисление площади поверхности пирамиды. | |
| 135 | Геом. | Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства. | |
| 136 | Геом. | Правильная пирамида. Элементы правильной пирамиды. | |
| 137 | Геом. | Решение задач по теме «Правильная пирамида». | |
| 138 | Геом. | Усеченная пирамида. | |
| 139 | Геом. | Решение задач по теме «Усеченная пирамида». | |
| 140 | Геом. | Симметрия в пространстве. | |
| 141 | Геом. | Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников.  Правильные многогранники. *Двойственность правильных многогранников.* | |
| 142 | Геом. | Решение задач по теме «Многогранники». | |
| 143 | Геом. | ***Контрольная работа № 9 по теме «Многогранники».*** | |
| **Алгебра и начала математического анализа.**  **Глава IX. Тригонометрические уравнения (21 ч)** | | | |
| 144 | Ур.и нер. | Анализ контрольной работы № 9 по теме «Многогранники». Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнение cosх=а. Арккосинус числа. | |
| 145 | Ур.и нер. | Решение уравнений с применением формулы х=arcсosa + 2πn, nZ. | |
| 146 | Ур.и нер. | Решение простейших тригонометрических уравнений. | |
| 147 | Ур.и нер. | Уравнение sin х=а. Арксинус числа. | |
| 148 | Ур.и нер. | Решение уравнений с использованием формулы х=(-1)narcsina + πn,nZ. | |
| 149 | Ур.и нер. | Тригонометрические уравнения. | |
| 150 | Ур.и нер. | Уравнение tg х=а. Арктангенс и арккотангенс числа. | |
| 151 | Ур.и нер. | Решение уравнений с применением формулы х=arctga+πn, nZ. | |
| 152 | Ур.и нер. | Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. | |
| 153 | Ур.и нер. | Решение тригонометрических уравнений, сводящихся к алгебраическим. | |
| 154 | Ур.и нер. | Однородные тригонометрические уравнения. | |
| 155 | Ур.и нер. | Решение однородных уравнений. | |
| 156 | Ур.и нер. | Метод замены неизвестного. | |
| **4 четверть (54 ч)**  ***Числа и выражения – 10 ч.***  ***Уравнения и неравенства – 27 ч.***  ***Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика – 3 ч.***  ***Текстовые задачи – 1 ч.***  ***Геометрия – 11 ч.***  ***Методы математики – 2 ч.*** | | | |
| 157 | Методы матем. | Метод разложения на множители. | |
| 158 | Методы матем. | Метод оценки левой и правой частей уравнения. | |
| 159 | Ур.и нер. | Системы тригонометрических уравнений. Простейшие системы тригонометрических уравнений. | |
| 160 | Ур.и нер. | Решение систем тригонометрических уравнений. | |
| 161 | Ур.и нер. | Простейшие тригонометрические неравенства. | |
| 162 | Ур.и нер. | Решение простейших тригонометрических неравенств. | |
| 163 | Ур.и нер. | Обобщение и систематизация знаний по теме «Тригонометрические уравнения». | |
| 164 | Ур.и нер. | ***Контрольная работа № 10 по теме «Тригонометрические уравнения».*** | |
| **Алгебра и начала математического анализа.**  **Глава II. Делимость чисел (10 ч)** | | |
| 165 | Числа и выр. | Анализ контрольной работы № 10 по теме «Тригонометрические уравнения». Понятие делимости.  *Основная теорема арифметики. Алгоритм Евклида.* | |
| 166 | Числа и выр. | Делимость суммы и произведения. | |
| 167 | Числа и выр. | Деление с остатком. | |
| 168 | Числа и выр. | Решение заданий на деление с остатком.  Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости. *q-ичные системы счисления.*  *Кодирование. Двоичная запись.* | |
| 169 | Числа и выр. | Признаки делимости.  *Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.* | |
| 170 | Числа и выр. | Сравнения.  *Остатки и сравнения. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма.* | |
| 171 | Числа и выр. | Решение уравнений в целых числах.  *Диофантовы уравнения. Теорема Ферма о сумме квадратов.* | |
| 172 | Числа и выр. | Решение нелинейных уравнений в целых числах. | |
| 173 | Числа и выр. | Обобщение и систематизация знаний по теме «Делимость чисел».  *Цепные дроби.* | |
| 174 | Числа и выр. | ***Контрольная работа №11 по теме «Делимость чисел».*** | |
| **Алгебра и начала математического анализа.**  **Глава III. Многочлены. Алгебраические уравнения (17 ч)** | | |
| 175 | Ур.и нер. | Анализ контрольной работы №11 по теме «Делимость чисел».  Многочлены от одного переменного. *Приводимые и неприводимые многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.* | |
| 176 | Ур.и нер. | Делимость многочленов. | |
| 177 | Ур.и нер. | Схема Горнера.  Решение задач с использованием многочленов, преобразований многочленов. | |
| 178 | Ур.и нер. | Многочлен Р(х) и его корень. Число корней многочлена.  *Теорема Безу.* | |
| 179 | Ур.и нер. | Алгебраическое уравнение. Следствия из теоремы Безу. | |
| 180 | Ур.и нер. | Решение алгебраических уравнений разложением на множители.  *Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Основная теорема алгебры.* | |
| 181 | Ур.и нер. | Решение алгебраических уравнений методом замены неизвестного. | |
| 182 | Ур.и нер. | Решение алгебраических уравнений. | |
| 183 | Ур.и нер. | Симметрические многочлены. Многочлены от нескольких переменных. | |
| 184 | Ур.и нер. | Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона.*Формула Бинома Ньютона.* | |
| 185 | Ур.и нер. | Применение формул сокращенного умножения. | |
| 186 | Ур.и нер. | Системы уравнений. | |
| 187 | Ур.и нер. | Решение систем уравнений. | |
| 188 | Текст. задачи. | Решение задач с помощью систем уравнений. | |
| 189 | Ур.и нер. | Обобщение и систематизация знаний по теме «Многочлены. Алгебраические уравнения». | |
| 190 | Ур.и нер. | ***Контрольная работа №12 по теме «Многочлены. Алгебраические уравнения».*** | |
| 191 | Ур.и нер. | Анализ контрольной работы №12 по теме «Многочлены. Алгебраические уравнения».  Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. | |
| **Повторение (19 ч)** | | | |
| 192 | Ур.и нер. | Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.  Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.  Графическое решение уравнений и неравенств. | |
| 193 | Ур.и нер. | Тригонометрические формулы. Тригонометрические уравнения.  Многочлены. Алгебраические уравнения. Степень с действительным показателем. | |
| 194 | Ур.и нер. | Обобщающее повторение курса алгебры 10 класса. | |
| 195 | Геом. | Аксиомы стереометрии. Параллельность прямых и плоскостей. | |
| 196 | Геом. | Перпендикулярность прямых и плоскостей. Теорема о трех перпендикулярах. | |
| 197 | Геом. | Вычисление расстояний между фигурами в пространстве. | |
| 198 | Геом. | Вычисление углов между прямыми и плоскостями в пространстве. | |
| 199 | Геом. | Решение задач по теме «Призма». | |
| 200 | Геом. | Решение задач по теме «Пирамида». | |
| 201 | Геом. | Обобщающее повторение курса геометрии 10 класса. | |
| 202 | Ур. и нер. | Обобщающее повторение курса математики 10 класса. | |
| 203 | Ур. и нер. | ***Итоговая контрольная работа № 13.*** | |
| 204 | Стат. и т в, л и к. | Анализ итоговой контрольной работы № 13.  Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения.  Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.  Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. *Гипергеометрическое распределение и его свойства.* | |
| 205 | Стат. и т в, л и к. | Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.  *Показательное распределение, его параметры.*  *Распределение Пуассона и его применение*. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). *Центральная предельная теорема*. | |
| 206 | Стат. и т в, л и к. | Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. *Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.*  *Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.*  *Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.* | |
| 207 | Геом. | Угол между касательной и хордой. Теорема о произведении отрезков пересекающихся хорд. Теорема о квадрате касательной. | |
| 208 | Геом. | Углы с вершинами внутри и вне круга. Вписанные и описанные многоугольники. Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. | |
| 209 | Геом. | Теорема о медиане. Теорема о биссектрисе треугольника.  Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. | |
| 210 | Геом. | Заключительное повторение курса математики 10 класса. | |

**11 класс (математика: алгебра и начала математического анализа,**

**геометрия – 204 ч)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Раздел** | **Основное содержание по темам** |
| **1 четверть (54 ч)**  ***Уравнения и неравенства – 1ч.***  ***Функции – 18 ч.***  ***Элементы математического анализа – 19 ч.***  ***Геометрия – 16 ч.*** | | |
| **Алгебра и начала математического анализа.**  **Глава I. Тригонометрические функции (19 ч)** | | |
| 1 | Функции. | Область определения и множество значений тригонометрических функций.  Тригонометрические функции числового аргумента , , , . |
| 2 | Функции. | Нахождение области определения и множества значений тригонометрических функций. |
| 3 | Функции. | Четность, нечетность тригонометрических функций. |
| 4 | Функции. | Периодичность тригонометрических функций.  Периодические функции и наименьший период. |
| 5 | Функции. | Решение упражнений на четность и периодичность тригонометрических функций. |
| 6 | Функции. | Функция у = cos х, ее свойства и график. |
| 7 | Функции. | Построение графика функции у = cos х.  Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. |
| 8 | Функции. | Применение свойств функции у = cos х. |
| 9 | Функции. | Функция у = sin х,ее свойства и график.Построение графика функции у = cos х. |
| 10 | Функции. | Применение свойств функции у = sin х. |
| 11 | Функции. | Свойства и графики функций у = tg х и у = сtg х. |
| 12 | Функции. | Применение свойств функций у = tg х, у = сtg х. |
| 13 | Ур.и нер. | ***Входная контрольная работа.*** |
| 14 | Функции. | Анализ входной контрольной работы. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. |
| 15 | Функции. | Функции у= arcsin х, у = arcсos х. |
| 16 | Функции. | Функции у = arctg х и у=arcctgx. |
| 17 | Функции. | Свойства и графики тригонометрических функций. |
| 18 | Функции. | Обобщение и систематизация знаний по теме «Тригонометрические функции». |
| 19 | Функции. | ***Контрольная работа №1 по теме «Тригонометрические функции».*** |
| **Геометрия. Глава IV. Цилиндр, конус и шар (16 ч)** | | |
| 20 | Геом. | Анализ контрольной работы № 1 по теме «Тригонометрические функции». Понятие цилиндра. Тела вращения: цилиндр. Сечения цилиндра. *Развертка цилиндра.* |
| 21 | Геом. | Площадь поверхности цилиндра. |
| 22 | Геом. | Решение задач по теме «Цилиндр». |
| 23 | Геом. | Понятие конуса. Тела вращения: конус. Сечения конуса. *Развертка конуса.* |
| 24 | Геом. | Площадь поверхности конуса.  Площадь боковой поверхности и площадь полной поверхности конуса. |
| 25 | Геом. | Усеченный конус. Площадь боковой поверхности усеченного конуса. |
| 26 | Геом. | Решение задач по теме «Конус». |
| 27 | Геом. | Тела вращения: сфера и шар.Сечения сферы и шара. |
| 28 | Геом. | Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. |
| 29 | Геом. | Касательная плоскость к сфере.  *Взаимное расположение сферы и прямой.*  Касательные прямые и плоскости. |
| 30 | Геом. | Площадь сферы. Решение задач на вычисление площадей поверхностей цилиндра, конуса, сферы.  Отношение площадей поверхностей подобных фигур. |
| 31 | Геом. | Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар.  Комбинации многогранников и тел вращения. |
| 32 | Геом. | Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар.  Вписанные и описанные сферы.  *Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность. Сфера, вписанная в коническую поверхность.*  *Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.* |
| 33 | Геом. | Решение задач на комбинации многогранников и тел вращения.  Эллипс, гипербола, парабола. *Геометрические места точек в пространстве.*  *Сечения цилиндрической поверхности. Конические сечения.* |
| 34 | Геом. | Решение задач по теме «Тела вращения. Многогранники».  *Элементы сферической геометрии.* |
| 35 | Геом. | ***Контрольная работа № 2 по теме «Цилиндр, конус, шар».*** |
| **Алгебра и начала математического анализа.**  **Глава II.Производная и ее геометрический смысл (22 ч)** | | |
| 36 | Элементы мат. ан. | Анализ контрольной работы № 2 по теме «Цилиндр, конус, шар». Предел последовательности. |
| 37 | Элементы мат. ан. | Свойства сходящихся последовательностей.  *Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.*  *Теорема Вейерштрасса.* |
| 38 | Элементы мат. ан. | Вычисление пределов последовательностей. Число *е.*  *Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.*  *Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших*. |
| 39 | Элементы мат. ан. | Предел функции. Понятие предела функции в точке*.* |
| 40 | Элементы мат. ан. | Вычисление пределов функции.  *Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции.* |
| 41 | Элементы мат. ан. | Непрерывность функции. *Свойства непрерывных функций.* |
| 42 | Элементы мат. ан. | Определение производной. Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. |
| 43 | Элементы мат. ан. | Физический смысл производной.  *Применение производной в физике*. |
| 44 | Элементы мат. ан. | Правила дифференцирования. |
| 45 | Элементы мат. ан. | Производная суммы, произведения и частного. |
| 46 | Элементы мат. ан. | Производная сложной функции. |
| 47 | Элементы мат. ан. | Производная степенной функции. |
| 48 | Элементы мат. ан. | Нахождение производной степенной функции. |
| 49 | Элементы мат. ан. | Производные тригонометрических функций. |
| 50 | Элементы мат. ан. | Производные логарифмической и показательной функций. |
| 51 | Элементы мат. ан. | Производные элементарных функций. |
| 52 | Элементы мат. ан. | Угловой коэффициент прямой. |
| 53 | Элементы мат. ан. | Геометрический смысл производной. |
| 54 | Элементы мат. ан. | Касательная к графику функции. Уравнение касательной к графику функции. |
| **2 четверть (42 ч)**  ***Элементы математического анализа – 25 ч.***  ***Геометрия – 17 ч.*** | | |
| 55 | Элементы мат. ан. | Обобщение и систематизация знаний по теме «Производная и ее геометрический смысл». |
| 56 | Элементы мат. ан. | Решение упражнений по теме «Производная и ее геометрический смысл». |
| 57 | Элементы мат. ан. | ***Контрольная работа №3 по теме «Производная и ее геометрический смысл».*** |
| **Алгебра и начала математического анализа.**  **Глава III.Применение производной к исследованию функций (16 ч)** | | |
| 58 | Элементы мат. ан. | Анализ контрольной работы № 3 по теме «Производная и ее геометрический смысл». Возрастание и убывание функции. |
| 59 | Элементы мат. ан. | Нахождение промежутков монотонности функции. |
| 60 | Элементы мат. ан. | Экстремумы функции. Необходимые и достаточные условия экстремума. Исследование элементарных функций на точки экстремума. |
| 61 | Элементы мат. ан. | Нахождение точек экстремума функции.  Точки экстремума (максимума и минимума).*Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.* |
| 62 | Элементы мат. ан. | Наибольшее и наименьшее значения функции.  Исследование элементарных функций на наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. |
| 63 | Элементы мат. ан. | Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке. |
| 64 | Элементы мат. ан. | Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на интервале.  *Применение производной при решении задач.* |
| 65 | Элементы мат. ан. | Производная второго порядка.  Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. |
| 66 | Элементы мат. ан. | Выпуклость и точки перегиба*.* |
| 67 | Элементы мат. ан. | Построение графиков функций.  *Построение графиков функций с помощью производных*. |
| 68 | Элементы мат. ан. | Применение производной к построению графиков функций. |
| 69 | Элементы мат. ан. | Исследование функции и построение ее графика с помощью производной. |
| 70 | Элементы мат. ан. | Использование производной при построении графиков функций. |
| 71 | Элементы мат. ан. | Решение упражнений по теме «Применение производной к исследованию функций». |
| 72 | Элементы мат. ан. | Обобщение и систематизация знаний по теме «Применение производной к исследованию функций». |
| 73 | Элементы мат. ан. | ***Контрольная работа №4 по теме «Применение производной к исследованию функций».*** |
| **Геометрия. Глава V. Объемы тел (17 ч)** | | |
| 74 | Геом. | Анализ контрольной работы № 4 по теме «Применение производной к исследованию функций».  Понятие объема. *Аксиомы объема.* |
| 75 | Геом. | Объем прямоугольного параллелепипеда.  *Вывод формулы объема прямоугольного параллелепипеда.* |
| 76 | Геом. | Решение задач по теме «Объем прямоугольного параллелепипеда». |
| 77 | Геом. | Объем прямой призмы.  *Вывод формулы объема прямой призмы.* |
| 78 | Геом. | Объем цилиндра. |
| 79 | Геом. | Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла.  Отношение объемов подобных тел. |
| 80 | Геом. | Объем наклонной призмы.  *Вывод формулы объема наклонной призмы.* |
| 81 | Геом. | Объем пирамиды.  *Вывод формулы объема пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра.* Задача Эйлера. |
| 82 | Геом. | Объем конуса.Объем усеченного конуса.  *Приложения интеграла к вычислению объемов тел вращения.* |
| 83 | Геом. | Вычисление объемов призмы, пирамиды, конуса.  Объемы многогранников. Объемы тел вращения.*Теоремы об отношениях объемов.* |
| 84 | Геом. | Объем шара. |
| 85 | Геом. | Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).  Объемы шарового сегмента, *шарового слоя,* шарового сектора. |
| 86 | Геом. | Площадь сферы.  *Приложения интеграла к вычислению поверхностей тел вращения.*  *Площадь сферического пояса.* |
| 87 | Геом. | Решение задач на вычисление объемов тел.  *Применение объемов при решении задач.* |
| 88 | Геом. | Решение задач по теме «Объемы тел». |
| 89 | Геом. | Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар. |
| 90 | Геом. | ***Контрольная работа № 5 по теме «Объемы тел».*** |
| **Алгебра и начала математического анализа.**  **Глава IV. Первообразная и интеграл (15 ч)** | | |
| 91 | Элементы мат. ан. | Анализ контрольной работы №5 по теме «Объемы тел».  Первообразная. |
| 92 | Элементы мат. ан. | Нахождение первообразных.  Первообразные элементарных функций. |
| 93 | Элементы мат. ан. | Правила нахождения первообразных. |
| 94 | Элементы мат. ан. | Нахождение первообразных с помощью правил. |
| 95 | Элементы мат. ан. | Площадь криволинейной трапеции. |
| 96 | Элементы мат. ан. | Интеграл. Определенный интеграл. Вычисление интегралов. |
| **3 четверть (60 ч)**  ***Элементы теории множеств и математической логики – 1 ч.***  ***Числа и выражения – 5 ч.***  ***Элементы математического анализа – 9 ч.***  ***Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика – 21 ч.***  ***Геометрия – 1 ч.***  ***Векторы и координаты в пространстве – 19 ч.***  ***История математики – 1 ч.***  ***Методы математики –3 ч.*** | | |
| 97 | Элементы мат. ан. | Формула Ньютона-Лейбница.  Неопределенный интеграл. |
| 98 | Элементы мат. ан. | Вычисление площадей фигур с помощью интегралов. |
| 99 | Элементы мат. ан. | Решение задач на вычисление площадей фигур с помощью интегралов. |
| 100 | Элементы мат. ан. | Решение упражнений по теме «Вычисление площадей фигур с помощью интегралов».  *Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.* |
| 101 | Элементы мат. ан. | Применение интегралов для решения физических задач. |
| 102 | Элементы мат. ан. | Простейшие дифференциальные уравнения. |
| 103 | Элементы мат. ан. | Решение упражнений по теме « Первообразная и интеграл». |
| 104 | Элементы мат. ан. | Обобщение и систематизация знаний по теме «Первообразная и интеграл». |
| 105 | Элементы мат. ан. | ***Контрольная работа № 6 по теме «Первообразная и интеграл».*** |
| **Геометрия. Глава VI. Векторы в пространстве (6 ч)** | | |
| 106 | Векторы и коор. в простр. | Анализ контрольной работы №6 по теме «Первообразная и интеграл». Понятие вектора в пространстве. Модуль вектора. Равенство векторов.  Коллинеарные векторы. |
| 107 | Векторы и коор. в простр. | Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. |
| 108 | Векторы и коор. в простр. | Умножение вектора на число.  *Элементы геометрии масс.* |
| 109 | Векторы и коор. в простр. | Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. |
| 110 | Векторы и коор. в простр. | Разложение вектора по трем некомпланарным векторам. |
| 111 | Векторы и коор. в простр. | Решение задач по теме «Векторы в пространстве».  *Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов.* |
| **Геометрия. Глава VII. Метод координат в пространстве. Движения (15 ч)** | | |
| 112 | Векторы и коор. в простр. | Координаты точки и координаты вектора. Прямоугольная система координат в пространстве. |
| 113 | Векторы и коор. в простр. | Координаты вектора.  Сумма векторов, умножение вектора на число. |
| 114 | Векторы и коор. в простр. | Решение задач по теме «Координаты вектора».  Векторы и координаты.  *Решение задач с помощью векторов и координат.* |
| 115 | Векторы и коор. в простр. | Связь между координатами векторов и координатами точек. |
| 116 | Векторы и коор. в простр. | Простейшие задачи в координатах. Координаты середины отрезка. Длина вектора. Формула расстояния между точками. |
| 117 | Векторы и коор. в простр. | Решение задач в координатах. |
| 118 | Векторы и коор. в простр. | Угол между векторами. |
| 119 | Векторы и коор. в простр. | Скалярное произведение векторов. |
| 120 | Векторы и коор. в простр. | Угол между прямыми. Вычисление углов между прямыми.  *Способы задания прямой уравнениями.* |
| 121 | Векторы и коор. в простр. | Уравнение плоскости. Угол между плоскостями. Вычисление углов между плоскостями.  *Формула расстояния от точки до плоскости.* |
| 122 | Векторы и коор. в простр. | Угол между прямой и плоскостью. Вычисление угла между прямой и плоскостью. |
| 123 | Векторы и коор. в простр. | Вычисление углов между прямыми и плоскостями. |
| 124 | Геом. | Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Параллельный перенос. *Преобразование подобия.*  Подобие в пространстве. *Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.*  *Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.* |
| 125 | Методы матем. | Решение задач по теме «Векторы в пространстве. Метод координат в пространстве».  *Решение задач и доказательство теорем методом координат.* |
| 126 | Векторы и коор. в простр. | ***Контрольная работа №7 по теме «Векторы в пространстве. Метод координат в пространстве».*** |
| **Алгебра и начала математического анализа.**  **Глава V. Комбинаторика (10 ч)** | | |
| 127 | Методы матем. | Анализ контрольной работы № 7 по теме «Векторы в пространстве. Метод координат в пространстве».  *Математическая индукция.* |
| 128 | Методы матем. | Решение упражнений с использованием метода математической индукции. |
| 129 | Стат. и т в, л и к. | Правило произведения. Решение задач на применение правила произведения.  *Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.* |
| 130 | Стат. и т в, л и к. | Размещения с повторениями. |
| 131 | Стат. и т в, л и к. | Перестановки. |
| 132 | Стат. и т в, л и к. | Решение задач на применение формулы числа перестановок. |
| 133 | Стат. и т в, л и к. | Размещения без повторений. |
| 134 | Стат. и т в, л и к. | Сочетания без повторений. |
| 135 | Ист. матем. | Бином Ньютона. Формула бинома Ньютона. Треугольник Паскаля. |
| 136 | Стат. и т в, л и к. | Свойства биномиальных коэффициентов. |
| 137 | Стат. и т в, л и к. | Сочетания с повторениями. |
| 138 | Стат. и т в, л и к. | Обобщение и систематизация знаний по теме «Комбинаторика».  Решение комбинаторных задач. |
| 139 | Стат. и т в, л и к. | ***Контрольная работа №8 по теме «Комбинаторика».*** |
| **Алгебра и начала математического анализа.**  **Глава VI. Элементы теории вероятностей (11 ч)** | | |
| 140 | Стат. и т в, л и к. | Анализ контрольной работы №8 по теме «Комбинаторика». Вероятность события. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей независимых событий.  *Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей*. |
| 141 | Стат. и т в, л и к. | Опыт с равновозможными исходами. Классическое определение вероятности события.  Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Использование диаграмм Эйлера, дерева вероятностей. |
| 142 | Стат. и т в, л и к. | Сложение вероятностей. Вероятность суммы двух несовместных событий. Вероятность противоположного события.  Использование формулы сложения вероятностей. |
| 143 | Стат. и т в, л и к. | Вероятность суммы двух произвольных событий. |
| 144 | Стат. и т в, л и к. | Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. |
| 145 | Стат. и т в, л и к. | Независимость событий. Вероятность произведения независимых событий. |
| 146 | Стат. и т в, л и к. | Выполнение упражнений на определение вероятности произведения независимых событий. |
| 147 | Стат. и т в, л и к. | Решение задач на определение вероятности произведения независимых событий. |
| 148 | Стат. и т в, л и к. | Формула Бернулли. Использование формулы Бернулли при решении задач.  *Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.* |
| 149 | Стат. и т в, л и к. | Обобщение и систематизация знаний по теме «Элементы теории вероятностей». |
| 150 | Стат. и т в, л и к. | ***Контрольная работа № 9 по теме «Элементы теории вероятностей».*** |
| **Алгебра и начала математического анализа.**  **Глава VII. Комплексные числа (14 ч)** | | |
| 151 | Элементы т м и м л. | Анализ контрольной работы № 9 по теме «Элементы теории вероятностей». Определение комплексных чисел. Первичные представления о множестве комплексных чисел. |
| 152 | Числа и выр. | Сложение и умножение комплексных чисел. |
| 153 | Числа и выр. | *Комплексно сопряженные числа. Модуль комплексного числа.* |
| 154 | Числа и выр. | Операции вычитания и деления комплексных чисел. |
| 155 | Числа и выр. | *Действия с комплексными числами.* |
| 156 | Числа и выр. | Комплексная плоскость. |
| **4 четверть (48 ч)**  ***Числа и выражения – 7 ч.***  ***Уравнения и неравенства – 9 ч.***  ***Элементы математического анализа – 3 ч.***  ***Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика – 2 ч.***  ***Геометрия – 12 ч.***  ***Векторы и координаты в пространстве – 1 ч.***  ***Методы математики – 14 ч.*** | | |
| 157 | Числа и выр. | Геометрическая интерпретация комплексного числа. |
| 158 | Числа и выр. | Тригонометрическая форма записи комплексного числа.  *Аргумент комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа.* |
| 159 | Числа и выр. | Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. |
| 160 | Числа и выр. | Возведение в натуральную степень (формула Муавра). |
| 161 | Ур.и нер. | Квадратное уравнение с комплексным неизвестным.  *Решение уравнений в комплексных числах. Основная теорема алгебры.* |
| 162 | Ур.и нер. | *Извлечение корня из комплексного числа.* Алгебраические уравнения. |
| 163 | Числа и выр. | Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Комплексные числа». |
| 164 | Числа и выр. | ***Контрольная работа № 10 по теме «Комплексные числа».*** |
| **Глава VIII. Повторение курса алгебры и начал математического анализа.**  **Повторение курса геометрии. Итоговое повторение (40 ч)** | | |
| 165 | Методы матем. | Анализ контрольной работы № 10 по теме «Комплексные числа».  Методы решения уравнений с одним неизвестным. |
| 166 | Методы матем. | Решение уравнений с одним неизвестным.  *Методы решения функциональных уравнений.* |
| 167 | Методы матем. | Решение уравнений с применением нескольких методов. |
| 168 | Методы матем. | Метод раскрытия модулей на промежутках.  Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. |
| 169 | Методы матем. | Приемы решения уравнений с двумя неизвестными.  Аналитические приемы решения. |
| 170 | Методы матем. | Решение уравнений с двумя неизвестными. Графические приемы решения. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя неизвестными.  *Множества на координатной плоскости.* |
| 171 | Методы матем. | Неравенства, системы и совокупности неравенств с одним неизвестным.  Методы их решения.  *Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.* |
| 172 | Методы матем. | Решение неравенств, систем и совокупностей неравенств с одним неизвестным.  *Методы решения функциональных неравенств.* |
| 173 | Методы матем. | Решение неравенств, систем и совокупностей неравенств с одним неизвестным. |
| 174 | Методы матем. | Способы и методы решения систем уравнений с двумя неизвестными. |
| 175 | Методы матем. | Решение систем уравнений с двумя неизвестными. |
| 176 | Методы матем. | Изображение на координатной плоскости решений неравенств и систем неравенств с двумя неизвестными. |
| 177 | Методы матем. | Подходы к решению задач с параметрами.  Аналитический метод решения задач с параметрами. |
| 178 | Методы матем. | Подходы к решению задач с параметрами.  Функционально-графический метод решения задач с параметрами. |
| 179 | Ур.и нер. | Решение задач с параметрами.  Уравнения, системы уравнений с параметром.  *Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.* |
| 180 | Числа и выр. | Преобразование рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических выражений. Преобразования тригонометрических выражений. |
| 181 | Ур.и нер. | Решение иррациональных уравнений и неравенств. Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств. |
| 182 | Ур.и нер. | Тригонометрические уравнения. Отбор корней в тригонометрических уравнениях. Решение тригонометрических неравенств. |
| 183 | Ур.и нер. | Дробно-рациональные уравнения и неравенства, метод интервалов. Уравнения со знаком модуля. |
| 184 | Элементы мат. ан. | Физический и геометрический смысл производной. Касательная. Использование производной при решении уравнений и неравенств. |
| 185 | Элементы мат. ан. | Применение производной к исследованию функций. Исследование функции на экстремумы, на наибольшее и наименьшее значения. Первообразная. |
| 186 | Ур.и нер. | Задачи с прикладным содержанием. |
| 187 | Стат. и т в, л и к. | Решение задач по комбинаторике, статистике и на применение классического определения вероятности. |
| 188 | Стат. и т в, л и к. | Решение задач на применение теорем о вероятностях событий. |
| 189 | Геом. | Решение треугольников. Вычисление биссектрис, медиан, высот, радиусов вписанной и описанной окружностей. Формулы площади треугольника. Выражение площади треугольника через радиус вписанной и описанной окружностей. |
| 190 | Геом. | Вычисление углов с вершиной внутри и вне круга, угла между хордой и касательной. Вписанные и центральные углы. |
| 191 | Геом. | Вписанные и описанные многоугольники. Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников. |
| 192 | Геом. | Прямые и плоскости в пространстве. |
| 193 | Геом. | Многогранники. Призма. Пирамида. |
| 194 | Геом. | Площади поверхностей и объемы многогранников. |
| 195 | Геом. | Сечения многогранников. Построение сечений. Решение задач на построение сечений многогранников. |
| 196 | Геом. | Тела вращения. |
| 197 | Геом. | Площади поверхностей и объемы тел вращения. |
| 198 | Ур. и нер. | ***Итоговая контрольная работа № 11.*** |
| 199 | Ур. и нер. | Анализ итоговой контрольной работы № 11. |
| 200 | Геом. | Сферы, вписанные в многогранники и тела вращения; сферы, описанные около многогранников и тел вращения. |
| 201 | Геом. | Комбинации многогранников и тел вращения. |
| 202 | Векторы и коор. в простр. | Координаты и векторы. |
| 203 | Геом. | Обобщающее повторение курса геометрии 10-11 классов. |
| 204 | Элементы мат. ан. | Обобщающее повторение курса алгебры и начал математического анализа 10-11 классов. |