**Рабочая программа по учебному предмету Математика**

**11 класс**

**Углубленный уровень**

Рабочая программа по учебному предмету математика на 2021-2022 учебный год для обучающихся 11 М класса МБОУ «Многопрофильный лицей №11 им. В. Г. Мендельсона» разработана в соответствии с требованиями:

1. Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
2. Федерального закона от 31.07.2020 №304-ФЗ «О внесении изменений в ФЗ «Об образовании в РФ» по вопросам воспитания»
3. Приказа Минпросвещения от 22.03. 2021 №115 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования»
4. Приказа Минпросвещения от 11.12.2020 №712 «О внесении изменений в некоторые ФГОС общего образования по вопросам воспитания обучающихся»
5. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования(утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от от 17.12.2012 №413 с изменениями и дополнениями от 29.12.2014г., 31.12.2015г., 29.06.2017 г.)
6. [СП 2.4.3648-20](https://vip.1zavuch.ru/" \l "/document/99/566085656/ZAP23UG3D9/) «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденных [постановлением главного санитарного врача от 28.09.2020 № 28](https://vip.1zavuch.ru/" \l "/document/99/566085656/);
7. [СанПиН 1.2.3685-21](https://vip.1zavuch.ru/" \l "/document/99/573500115/XA00LVA2M9/) «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденных [постановлением главного санитарного врача от 28.01.2021 № 2](https://vip.1zavuch.ru/" \l "/document/99/573500115/)
8. [Приказа Минпросвещения от 20.05.2020 № 254](https://vip.1zavuch.ru/" \l "/document/97/482254/) «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации

имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего

образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность».

1. Основной образовательной программой среднего общего образования МБОУ «Многопрофильный лицей №11 им. В.Г. Мендельсона»
2. Учебного плана и календарного учебного графика среднего общего образования, утвержденных приказом  МБОУ «Многопрофильный лицей №11 им. В.Г. Мендельсона»   от 27.08.2021 № *212*« О внесении изменений и дополнений в основные образовательные программы – начального общего, основного общего и среднего общего образования»
3. Рабочей программы воспитания  МБОУ «Многопрофильный лицей №11 им. В.Г. Мендельсона»
4. Положения о рабочей программе по учебному предмету, курсу МБОУ «Многопрофильный лицей №11 им. В.Г. Мендельсона»

УМК

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни/ С.М.Никольский, М.К.Потапов, Н.Н.Решетников и др. – М.: Просвещение, 2018г.

2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10 – 11классы: учеб. Для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни. / Л.С. Атанасян и др. / М.: Просвещение, 2019г.

Для реализации программы используются учебники и учебные пособия из УМК:

Для педагога:

Учебник 1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни/ С.М.Никольский, М.К.Потапов, Н.Н.Решетников и др. – М.: Просвещение, 2018г.

2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10 – 11классы: учеб. Для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни. / Л.С. Атанасян и др. / М.: Просвещение, 2019г.

Для ученика:

Учебник 1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни/ С.М.Никольский, М.К.Потапов, Н.Н.Решетников и др. – М.: Просвещение, 2018г.

2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10 – 11классы: учеб. Для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни. / Л.С. Атанасян и др. / М.: Просвещение, 2019г.

На изучение учебного предмета математика в 11 М классе учебным планом отводится 6 часов в неделю, 192 часа в год ( 32 учебные недели). Рабочая программа рассчитана на изучение учебного предмета на углубленном уровне.

При реализации рабочей программы на уроках используются электронные средства обучения и цифровые образовательные ресурсы:

1. <https://uchi.ru/>
2. <https://vpr.sdamgia.ru/>
3. Moodle
4. Ментиметр

Электронные средства обучения на уроках используются с соблюдением установленных СП 2.4.3648-20 требований.

**Планируемые результаты изучения учебного предмета математика**

1. **Предметные результаты.**

***Планируемые результаты изучения по теме «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; и уметь применять эти понятия при решении задач;

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;

- строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков; описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций; находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения;

***Выпускник получит возможность научиться:***

- научится описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать их графики;

- извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках.

***Планируемые результаты изучения по теме «*Производная».**

***Выпускник научится:***

- находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии; владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;

- вычислять производные элементарных функций, применяя правила вычисления производных, используя справочные материалы;

- исследовать функции и строить их графики с помощью производной;

- решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции;

- решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.

***Выпускник получит возможность научиться:***

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

***Планируемые результаты изучения по теме «*Первообразная и интеграл.»**

***Выпускник научится:***

- Вычислять площади фигур на координатной плоскости с применением определённого интеграла.

***Выпускник получит возможность научиться:***

- овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона-Лейбница и его применениях.

***Планируемые результаты изучения по теме «*Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств.»**

***Выпускник научится:***

- свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;

- решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы, в том числе некоторые виды уравнений 3 и 4 степеней;

- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод.

***Выпускник получит возможность научиться***

- свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;

- решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами.

***Планируемые результаты изучения по теме «*Цилиндр, конус, шар.»**

***Выпускник научится:***

- иметь представление о развертке цилиндра и конуса;

- владеть понятиями площадь поверхности цилиндра и конуса уметь применять их при решении задач.

***Выпускник получит возможность научиться:***

- научится моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры;

- решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

***Планируемые результаты изучения по теме «*Объемы тел.**

***Выпускник научится:***

- владеть понятиями объем, объемы многогранников, объемы тел вращения и применять их при решении задач.

***Выпускник получит возможность научиться:***

- применять при решении задач формулы объема шара и его частей.

***Планируемые результаты изучения по теме «*Векторы в пространстве.»**

***Выпускник научится:***

- использовать известные из курса планиметрии сведения о векторах и действиях над ними, выполнять сложение, вычитание, умножение вектора на число;

- определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами.

***Выпускник получит возможность научиться:***

- решать задачи на разложение вектора по трем некомпланарным векторам;

- решать геометрические задачи методом координат.

***Планируемые результаты изучения по теме* «Метод координат в пространстве.»**

***Выпускник научится:***

- определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами;

- использовать формулу расстояния от точки до плоскости;

- применять понятие компланарные векторы;

- раскладывать вектор по трем некомпланарным векторам.

***Выпускник получит возможность научиться:***

- решать геометрические задачи методом координат.

***Планируемые результаты изучения по теме «Заключительное повторение курса геометрии 10-11 классов»:***

***Выпускник научится:***

* Уметь решать простые задачи по всем изученным темам, выполняя стереометрический чертеж.
* Уметь описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.
* Уметь анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
* Уметь изображать основные многоугольники; выполнять чертежи по условию задач;
* Уметь строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;
* Уметь решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов)
* Уметь использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;

***Выпускник получит возможность:***

* Уметь распознавать на чертежах и моделях пространственные формы;
* Уметь описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;
* проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

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

* исследования (моделирования) практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
* вычисления площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

1. **Личностные результаты:**

* ориентация обучающихся на реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
* готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;
* 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;
* развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.
* 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;
* осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
* 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;
* готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.
* физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

1. **Метапредметные результаты**

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы **представлены тремя группами** **универсальных учебных действий (УУД)**:

1. **Регулятивные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

* самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
* оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
* ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
* оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
* выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
* организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
* сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

1. **Познавательные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

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

1. **Коммуникативные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

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

Содержание учебного предмета

I блок Алгебра и начала анализа

**Функции**

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

Сложная функция (композиция функций). Взаимообратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Нахождение функции обратной данной.

Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.

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

Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.

Показательная функция (экспонента), её свойства и график.

Логарифмическая функция, её свойства и график.

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

**Начала математического анализа**

Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Теорема о пределах последовательностей. Переход к пределам в неравенствах.

Понятие о непрерывности функции. Основные теоремы о непрерывных функциях.

Понятие о пределе в точке. Поведение функций на бесконечности. Асимптоты.

Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Производные сложной и обратной функции. Вторая производная. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Использование производных для решения уравнений и неравенств, текстовых, физических и геометрических задач, нахождение наибольших и наименьших значений.

Площадь криволинейной трапеции. Понятие об определённом интеграле. Первообразная. Первообразные элементарных функций. Правила вычисления первообразной. Формула Ньютона-Лейбница.

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

**Уравнения и неравенства**

Решение рациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений и неравенств.

Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными (простейшие типы). Решение систем неравенств с одной переменной.

Доказательство неравенства. Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел.

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

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

**Повторение**

**II блок Геометрия.**

**Векторы в пространстве**

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некомпланарным векторам.

Метод координат в пространстве

Координаты и векторы. Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости. Векторы. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Длина вектора в координатах, угол между векторами в координатах. Коллинеарные векторы, условие коллинеарности векторов в координатах.

Тела и поверхности вращения

Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию. Шар и сфера, их сечения, касательная плоскость к сфере.Сфера, вписанная в многогранник. Сфера, описанная около многогранника.

Объемы тел и площади их поверхностей

Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

Заключительное повторение

Тематическое планирование по учебному предмету математика 11 М составлено с учетом рабочей программы воспитания. Воспитательный потенциал данного учебного предмета обеспечивает реализацию следующего социально значимого опыта обучающихся:

1. *Формирование опыта социально значимых дел, направленных на заботу о своей семье, родных и близких.*
2. *Формирование трудового опыта, опыта участия в производственной практике*
3. *Формирование опыта социально значимых дел, направленных на пользу своему родному городу или селу, стране в целом, опыт деятельного выражения собственной гражданской позиции*
4. *Формирование опыта природоохранных дел*
5. *Формирование опыта разрешения возникающих конфликтных ситуаций в школе, дома и на улице*
6. *Формирование опыта самостоятельного приобретения новых знаний, проведение научных исследований, опыт проектной деятельности*
7. *Формирование опыта изучения, защиты и восстановления культурного наследия человечества, опыт создании собственных произведений культуры, опыт творческого самовыражения*
8. *Формирование опыта ведения здорового образа жизни и заботы о здоровье других людей*
9. *Формирование опыта оказания помощи окружающим, заботы о малышах или пожилых людях*
10. *Формирование опыта самопознания и самоанализа, опыт социально приемлемого самовыражения и самореализации*

**Алгебра и начала анализа.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  урока | Тема | Количество  часов |
|
| ***Функции и их графики 20 часов*** | | |
| **Функции и их графики 9ч** | | |
| 1 | Элементарные функции. **«Арифметика и геометрия нужны каждому воину». Платон. (5,7)** | 1 |
| 2 | Область определения и область изменения функции.  Ограниченность функции | 1 |
| 3 | Четность, нечетность, периодичность функций | 1 |
| 4 | Четность, нечетность, периодичность функций | 1 |
| 5 | Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и  нули функции | 1 |
| 6 | Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и  нули функции | 1 |
| 7 | Исследование функций и построение их графиков  элементарными методами. **Семейные ценности ученого Карла Гаусса (3,5)** | 1 |
| 8 | Основные способы преобразования графиков | 1 |
| 9 | Графики функций, связанных с модулем | 1 |
| **Предел функции и непрерывность (5ч)** | | |
| 10 | Понятие предела функции | 1 |
| 11 | Односторонние пределы | 1 |
| 12 | Свойства пределов функций | 1 |
| 13 | Понятие непрерывности функции | 1 |
| 14 | Непрерывность элементарных функций | 1 |
| **Обратные функции (6ч)** | | |
| 15 | Понятие обратной функции. **. Решение задач, посвященных теме родного края. (8,9)** | 1 |
| 16 | Взаимно обратные функции | 1 |
| 17 | Обратные тригонометрические функции | 1 |
| 18 | Обратные тригонометрические функции | 1 |
| 19 | Примеры использования обратных тригонометрических  функций | 1 |
| 20 | Контрольная работа № 1«Функция. Предел функции» | 1 |
| ***Производная и еѐ применение.40 ч*** | | |
| **Производная (11ч)** | | |
| 21 | Понятие производной | 1 |
| 22 | Понятие производной | 1 |
| 23 | Производная суммы. Производная разности | 1 |
| 24 | Производная суммы. Производная разности | 1 |
| 25 | Непрерывность функции, имеющих производную.  Дифференциал | 1 |
| 26 | Производная произведения. Производная частного | 1 |
| 27 | Производная произведения. Производная частного | 1 |
| 28 | Производные элементарных функций | 1 |
| 29 | Производная сложной функции | 1 |
| 30 | Производная сложной функции. **Решение задач, посвященных теме Великой Отечественной войны. (1,2)** | 1 |
| 31 | Контрольная работа № 2 «Производная» | 1 |
| **Применение производной (16ч)** | | |
| 32 | Максимум и минимум функции | 1 |
| 33 | Максимум и минимум функции | 1 |
| 34 | Уравнение касательной | 1 |
| 35 | Уравнение касательной | 1 |
| 36 | Приближенные вычисления | 1 |
| 37 | Возрастание и убывание функции | 1 |
| 38 | Возрастание и убывание функции | 1 |
| 39 | Производные высших порядков | 1 |
| 40 | Экстремум функции с единственной критической точкой | 1 |
| 41 | Экстремум функции с единственной критической точкой | 1 |
| 32 | Задачи на максимум и минимум | 1 |
| 43 | Задачи на максимум и минимум | 1 |
| 44 | Асимптоты. Дробно-линейная функция. | 1 |
| 45 | Построение графиков функций с применением  производной | 1 |
| 46 | Построение графиков функций с применением  производной | 1 |
| 47 | Контрольная работа № 3 «Применение производной» | **1** |
| **Первообразная и интеграл. 13 ч** | | |
| 48 | Понятие первообразной | 1 |
| 49 | Понятие первообразной | 1 |
| 50 | Понятие первообразной | 1 |
| 51 | Площадь криволинейной трапеции | 1 |
| 52 | Определенный интеграл | 1 |
| 53 | Определенный интеграл. **Составление задач про достопримечательности своего города. (3,7,8)** | 1 |
| 54 | Приближенное вычисление определенного интеграла | 1 |
| 55 | Формула Ньютона-Лейбница | 1 |
| 56 | Формула Ньютона-Лейбница | 1 |
| 57 | Формула Ньютона-Лейбница | 1 |
| 58 | Свойства определенного интеграла | 1 |
| 59 | Применение определенного интеграла в геометрических и  физических задачах. **Задачи о труде людей – основа для психологической подготовки к труду (9,10)** | 1 |
| 60 | Контрольная работа № 4 «Первообразная и интеграл» | 1 |
| ***Уравнения и неравенства 55 ч*** | | |
| **Равносильность уравнений и неравенств (4ч)** | | |
| 61 | Равносильные преобразования уравнений | 1 |
| 62 | Равносильные преобразования уравнений | 1 |
| 63 | Равносильные преобразования неравенств | 1 |
| 64 | Равносильные преобразования неравенств | 1 |
| **Уравнения - следствия (8ч)** | | |
| 65 | Понятие уравнения - следствия | 1 |
| 66 | Возведение уравнения в четную степень | 1 |
| 67 | Возведение уравнения в четную степень | 1 |
| 68 | Потенцирование логарифмических уравнений | 1 |
| 69 | Потенцирование логарифмических уравнений | 1 |
| 70 | Другие преобразования, приводящие к уравнению-  следствию | 1 |
| 71 | Применение нескольких преобразований, приводящих к  уравнению - следствию | 1 |
| 72 | Применение нескольких преобразований, приводящих к  уравнению - следствию | 1 |
| **Равносильность уравнений и неравенств системам (13ч)** | | |
| 73 | Основные понятия | 1 |
| 74 | Решение уравнений с помощью систем | 1 |
| 75 | Решение уравнений с помощью систем | 1 |
| 76 | Решение уравнений с помощью систем (продолжение) | 1 |
| 77 | Решение уравнений с помощью систем (продолжение) | 1 |
| 78 | Уравнения вида *f* (**(*x*))  *f* (** (*x*)) | 1 |
| 79 | Уравнения вида *f* (**(*x*))  *f* (** (*x*)) | 1 |
| 80 | Решение неравенств с помощью систем | 1 |
| 81 | Решение неравенств с помощью систем. **Меры массы в старину и сейчас. (2,6)** | 1 |
| 82 | Решение неравенств с помощью систем (продолжение) | 1 |
| 83 | Решение неравенств с помощью систем (продолжение) | 1 |
| 84 | Неравенства вида *f* (**(*x*))  *f* (** (*x*)) | 1 |
| 85 | Неравенства вида *f* (**(*x*))  *f* (** (*x*)) | 1 |
| **Равносильность уравнений на множествах (7 ч)** | | |
| 86 | Основные понятия | 1 |
| 87 | Возведение уравнения в четную степень | 1 |
| 88 | Возведение уравнения в четную степень | 1 |
| 89 | Умножение уравнения на функцию | 1 |
| 90 | Другие преобразования уравнений | 1 |
| 91 | Применение нескольких преобразований | 1 |
| 92 | Контрольная работа № 5 «Уравнения. Системы» | 1 |
| **Равносильность неравенств на множествах (6 часов)** | | |
| 93 | Основные понятия. **Привычка мыслить логически (2,7)** | 1 |
| 94 | Возведение неравенства в четную степень | 1 |
| 95 | Умножение неравенства на функцию | 1 |
| 96 | Другие преобразования неравенств | 1 |
| 97 | Применение нескольких преобразований | 1 |
| 98 | Нестрогие неравенства | 1 |
| **Метод промежутков для уравнений и неравенств (4ч)** | | |
| 99 | Уравнения с модулями | 1 |
| 100 | Неравенства с модулями | 1 |
| 101 | Метод интервалов для непрерывных функций | 1 |
| 102 | Контрольная работа № 6 «Неравенства» | 1 |
| **Использование свойств функций при решении неравенств (5ч)** | | |
| 103 | Использование областей существования функций | 1 |
| 104 | Использование неотрицательности функций | 1 |
| 105 | Использование ограниченности функций | 1 |
| 106 | Использование монотонности и экстремумов функций | 1 |
| 107 | Использование свойств синуса и косинуса. **Экономические задачи в современности (4,7)** | 1 |
| **Системы уравнений с несколькими неизвестными (8ч)** | | |
| 108 | Равносильность систем | 1 |
| 109 | Равносильность систем | 1 |
| 110 | Система-следствие | 1 |
| 111 | Система-следствие | 1 |
| 112 | Метод замены неизвестных | 1 |
| 113 | Метод замены неизвестных | 1 |
| 114 | Рассуждения с числовыми значениями при решении  уравнений и неравенств | 1 |
| 115 | Контрольная работа № 7 «Решение уравнений» | 1 |
| **Повторение курса алгебры и начал математического анализа 13ч** | | |
| 116 | Преобразование рациональных и иррациональных выражений | 1 |
| 117 | Преобразование тригонометрических выражений | 1 |
| 118 | Преобразование тригонометрических выражений | 1 |
| 119 | Решение рациональных уравнений и неравенств. | 1 |
| 120 | Решение рациональных уравнений и неравенств. | 1 |
| 121 | Тригонометрические уравнения | 1 |
| 122 | Показательные уравнения и неравенства | 1 |
| 123 | Логарифмические уравнения и неравенства | 1 |
| 124 | Логарифмические уравнения и неравенства | 1 |
| 125 | Функции, свойства и графики функций | 1 |
| 126 | Производные функций | 1 |
| 127 | Применение производной | 1 |
| 128 | ***Итоговая контрольная работа №8 по курсу алгебры и начал математического анализа*** | 1 |

**Геометрия**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № урока | Тема | Количество часов |
|
| **Метод координат в пространстве (15 ч.)** | | |
| 1 | Декартовы координаты в пространстве | 1 |
| 2 | Связь между координатами векторов и координатами точек | 1 |
| 3 | Координаты точки и координаты вектора | 1 |
| 4 | Координаты точки и координаты вектора | 1 |
| 5 | Формула расстояния между двумя точками. Уравнение плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости. **Вычислительные устройства в разных странах. (2,5)** | 1 |
| 6 | Формула расстояния между двумя точками. Уравнение плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости. | 1 |
| 7 | Угол между векторами. Скалярное произведение векторов | 1 |
| 8 | Скалярное произведение векторов. | 1 |
| 9 | Скалярное произведение векторов. | 1 |
| 10 | Вычисление углов между прямыми и плоскостями | 1 |
| 11 | Вычисление углов между прямыми и плоскостями | 1 |
| 12 | Решение задач по теме «Скалярное произведение векторов» | 1 |
| 13 | Решение задач по теме «Скалярное произведение векторов» | 1 |
| 14 | Контрольная работа №3«Метод координат в пространстве» | 1 |
| 15 | ***Зачет №1*** | 1 |
| **Векторы в пространстве (6 ч.)** | | |
| 16 | Понятие вектора в пространстве | 1 |
| 17 | Сложение и вычитания векторов. Умножение вектора  на число. | 1 |
| 18 | Сложение и вычитания векторов. Умножение вектора  на число | 1 |
| 19 | Компланарные векторы. Правило параллелепипеда | 1 |
| 20 | Разложение по трём некомпланарным векторам. **Устои семьи Магницкого Л.Ф. (2,6)** | 1 |
| 21 | ***Зачет №2*** | 1 |
| **Цилиндр, конус, шар (16 ч.)** | | |
| 22 | Понятие цилиндра. Основание, высота, образующая, развертка цилиндра. | 1 |
| 23 | Осевые сечения цилиндра и сечения параллельные основанию. | 1 |
| 24 | Формула площади поверхности цилиндра. | 1 |
| 25 | Решение задач | 1 |
| 26 | Понятие конуса. Основание, высота, образующая, развертка конуса. | 1 |
| 27 | Осевые сечения конуса и сечения параллельные основанию. | 1 |
| 28 | Решение задач. | 1 |
| 29 | Площадь поверхности конуса. | 1 |
| 30 | Усеченный конус. | 1 |
| 31 | Сфера и шар. Уравнение сферы. **Составление диаграммы своей жизни. (8,9)** | 1 |
| 32 | Решение задач. | 1 |
| 33 | Взаимное расположение сферы и плоскости. | 1 |
| 34 | Касательная плоскость к сфере. | 1 |
| 35 | Площадь сферы. **Человек есть дробь. (3,6,10)** | 1 |
| 36 | Контрольная работа № 1 «Цилиндр, конус, шар» | 1 |
| 37 | ***Зачет №3*** | 1 |
| **Объемы тел (17ч)** | | |
| 38 | Понятие объема тела. Отношение объемов подобных тел. | 1 |
| 39 | Формула объема прямоугольного параллелепипеда. Формула объема куба. | 1 |
| 40 | Формула объема прямой призмы. **Достоинство старинных монет (9)** | 1 |
| 41 | Обьем прямой призмы. | 1 |
| 42 | Формула объема цилиндра. | 1 |
| 43 | Обьем цилиндра. | 1 |
| 44 | Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла. | 1 |
| 45 | Решение задач. | 1 |
| 46 | Формула объема пирамиды. | 1 |
| 47 | Обьем пирамиды. | 1 |
| 48 | Формула объем конуса. | 1 |
| 49 | Обьем конуса. | 1 |
| 50 | Формула объема шара. | 1 |
| 51 | Решение задач на комбинацию многогранников и тел вращения. | 1 |
| 52 | Формула объема шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. **Происхождение слова дробь. (1,8)** | 1 |
| 53 | Контрольная работа № 2 «Объемы тел». | 1 |
| 54 | ***Зачет №4*** | 1 |
| **Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии (10 ч.)** | | |
| 55. | Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии. | 1 |
| 56. | Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии. | 1 |
| 57. | Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии. | 1 |
| 58. | Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии. | 1 |
| 59. | Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии. | 1 |
| 60. | Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии. | 1 |
| 61. | Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии. | 1 |
| 62. | Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии. | 1 |
| 63. | Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии. | 1 |
| 64. | Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии. | 1 |