


**Автономная некоммерческая организация общеобразовательная  
«Санкт-Петербургская международная школа»**

**Рассмотрена**

на заседании  
методического  
объединения учителей  
математики и информатики

Протокол № 1  
от «28» августа 2023 года  
Председатель методического  
объединения:

 В.А. Тимченко



**Утверждена**

Автономная некоммерческая  
организация  
общеобразовательная  
«Санкт-Петербургская  
международная школа»  
Красносельского района СПб  
Директор:

 Л.Б. Лаптева

Приказ № 07-О  
от «29» августа 2023 года

**Рабочая программа**

по математике: алгебра и начала математического анализа, геометрия  
для 11а класса

(универсальный профиль обучения)

приведена в соответствии с ФОП

**Автор-составитель** Картунен Александр Александрович

**Срок реализации программы** 2023-2024 учебный год

**Количество часов по учебному плану** 204 ч. (в год)

**Планирование составлено на основе**

Сборника рабочих программ по математике для 10-11 кл.  
Базовый и углубленный уровни/сост. Т.А. Бурмистрова –  
М: Просвещение, 2020

(Структура и содержание рабочей программы соответствуют требованиям

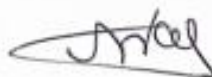
Федерального Государственного образовательного стандарта начального общего образования)

**Математика. Учебники:** Алимов Ш.А., Колягин Ю.М. Алгебра и начала математического анализа. – М.: Просвещение, 2022.

Атанасян Л.С. и др. Геометрия. – М.: Просвещение, 2022.

(Рекомендовано Министерством просвещения Российской Федерации)

**Подпись**



**А.А. Картунен**

**Санкт-Петербург  
2023 г.**

## Пояснительная записка

Данная рабочая программа по **математике для 11 класс** составлена и **приведена в соответствие** со следующими общими нормативными документами:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 (далее - ФГОС среднего общего образования);
- приказ Министерства просвещения РФ от 22 марта 2021 г. № 115 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования”;
- приказ Министерства просвещения РФ от 18 мая 2023 г. № 371 "Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования”;
- федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, утвержденный приказом Минпросвещения России от 20.05.2020 №254;
- санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28;
- санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2;
- распоряжение Комитета по образованию от 12.04.2021 № 1013-р «О формировании календарного учебного графика государственных образовательных учреждений Санкт-Петербурга, реализующих основные общеобразовательные программы, в 2021/2022 учебном году»;
- распоряжение Комитета по образованию от 09.04.2021 № 997-р «О формировании учебных планов государственных образовательных учреждений Санкт-Петербурга, реализующих основные общеобразовательные программы, на 2021/2022 учебный год»;
- приказ Министерства просвещения Российской Федерации и Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки №105/307 от 16 марта 2021г. «Об особенностях проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования в 2021 году»;
- Устав АНО общеобразовательная «Санкт-Петербургская международная школа»;
- программы общеобразовательных учреждений. Математика. Алгебра и начала математического анализа. Геометрия. 10-11 классы. Сост. Бурмистрова Т.А. М: «Просвещение», 2020 г.

Изучение предмета «Математика» ведется по параллельной модели: параллельное изучение двух содержательных линий отдельными систематическими курсами. Для реализации модели используются два учебника: «Математика: Алгебра и начала анализа» авторов Алимova Ш.А., Колягин Ю.М. и др. и «Математика: Геометрия» авторов Атанасяна А.С и др.

### Общая характеристика учебного предмета

Математическое образование является обязательной и неотъемлемой частью общего образования на всех ступенях школы. Обучение математике в средней школе направлено на достижение следующих целей:

- формирование представлений о математике как части общечеловеческой

- культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные
- процессы и явления;
- формирование основ логического, алгоритмического и математического мышления;
- формирование представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики;
- формирование умений применять полученные знания при решении различных задач;
- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми для продолжения образования, изучения смежных дисциплин, применения в повседневной жизни.

### **Место предмета**

На основании учебного плана на 2023-2024 уч. год на изучение математики в 11 классе (углублённый уровень), 204 часа (6 часов в неделю).

### **Планируемые результаты обучения**

#### **Личностные:**

- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;
- сформированность интеллектуальной честности и объективности, способности к преодолению мыслительных стереотипов, вытекающих из обыденного опыта;
- воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;
- сформированность качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;

#### **Метапредметные:**

- развитие представлений о математике как форме описания и методе познания действительности;
- формирование общих способов интеллектуальной деятельности характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности;

*У учащегося будут формироваться следующие УУД:*

#### **Регулятивные:**

- 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.

#### **Познавательные:**

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

- умение использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- умение 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;
- умение выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- умение выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- умение менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

#### **Коммуникативные:**

- умение 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;
- умение при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- умение координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- умение развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- умение распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

#### **Предметные:**

- сформированность представлений об основных понятиях основных разделов курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять;
- сформированность умений моделировать простые реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
- сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
- владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий.

### **Содержание программы**

Данная программа носит во многом компенсирующий характер, поэтому значительная часть часов отведена на повторение изученного в начале и конце курса.

#### **10 класс**

#### **Алгебра и начала математического анализа**

##### **Повторение.**

Действия над рациональными числами, степени с целыми показателями, свойства степеней, квадратные корни, свойства корней. Линейные, квадратные уравнения и неравенства, системы уравнений и неравенств. Решение уравнений методом разложения на множители (вынесением за скобки, с помощью формул сокращенного умножения и группировкой) и заменой переменной. Решение Дробно-рациональных неравенств методом интервалов. Решение текстовых задач на проценты, делимость. Графики линейной, квадратичной функции, графическое решение уравнений и неравенств.

*Из истории: простые, составные, дружественные, совершенные числа, числа Фибоначчи, алгоритм Евклида.*

##### **Корень n-ой степени**

Целые и рациональные числа. Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Корень натуральной степени  $n > 1$  и его свойства.

*Из истории: Первые задачи на вычисление натуральных степеней в текстах Древнего Египта, история развития представлений о действительных числах, парадоксы Зенона.*

### Степенная функция

Степень с рациональным и действительным показателем, свойства степени. Теоремы о сравнении степеней с одинаковыми основаниями. Преобразование выражений, содержащих степени. Решение прикладных задач. Степенные функции. Область определения и множество значений. Графики функций. *Свойства функций: монотонность, чётность и нечётность, периодичность, ограниченность. Сложная функция. Взаимно обратные функции. Обратимость функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Нахождение функции, обратной данной.*

*Из истории: проблема несоизмеримости диагонали квадрата и его стороны, Тезтэт и преобразование выражений с радикалами, вклад Омара Хайяма и аль-Каши в развитие представлений о числах, становление современной алгебраической символики.*

### Иррациональные уравнения и неравенства

Равносильные уравнения и неравенства, уравнения – следствия. Решение иррациональных уравнений и неравенств. Решение прикладных задач.

*Из истории: вклад Декарта в теорию решения алгебраических уравнений, параболические кривые.*

### Показательная функция

Показательная функция, её свойства и график, число  $e$ . Показательные уравнения (простейшие, решаемые заменой переменной, однородные). Показательные неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств. Графическое решение уравнений и неравенств. Решение показательных уравнений и неравенств. Решение прикладных задач.

*Из истории: история развития представлений о показательной функции в работах Лейбница, Гюйгенса, Эйлера.*

### Логарифмическая функция

Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы. Преобразование логарифмических выражений.

Логарифмическая функция, её свойства и график. Решение логарифмических уравнений и неравенств. Решение прикладных задач.

*Из истории: таблицы логарифмов Непера, логарифмическая линейка, вклад Эйлера в теорию логарифмической функции, возникновение числа  $e$ .*

### Тригонометрия

Радианная мера угла, единичная окружность. Поворот точки вокруг начала координат. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Функции противоположных аргументов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот. Арксинус, арккосинус, арктангенс. Тригонометрические уравнения. Решение уравнений методом замены переменной. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений. Отбор корней в соответствии с заданным условием.

*Из истории: история возникновения и развития тригонометрии. Первые тригонометрические таблицы. Вклад ученых Ближнего и Среднего Востока – аль-Хорезми, Абу-ль-Вефа, аль-Бируни, аль-Каши. Вклад европейских ученых в развитие тригонометрии – Региомонтан, Коперник, Кеплер, Бюрге, Виет, Бернулли, Эйлер, Лобачевский.*

### **Геометрия**

#### Повторение.

Теоремы и формулы планиметрии (многоугольники, виды треугольников и четырехугольников, определения, свойства, признаки. Высота, биссектриса, медиана треугольника – определения и формулы. Решение треугольников. Формулы площадей треугольников, четырехугольников.

Окружность, секущие, касательные, их свойства. Вписанные и описанные окружности. Площадь круга и длина окружности. Круговой сектор, сегмент.) Решение задач.

### Аксиомы стереометрии. Параллельность в пространстве.

Предмет стереометрии. Основные понятия стереометрии – точка, прямая и плоскость. Аксиомы стереометрии и следствия из них. Изображение плоских и пространственных фигур. Параллельные прямые – определение, теорема существования. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Свойства параллельных прямых. Параллельность прямой и плоскости – определение и признак. Следствия. Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Угол между скрещивающимися прямыми. Параллельные плоскости – определение и признак. Свойства параллельных плоскостей. Тетраэдр и его элементы. Параллелепипед и его элементы. Свойства диагоналей параллелепипеда. Понятие о сечениях многогранника плоскостью. Задачи на построение сечений, в том числе методом следа.

### Перпендикулярность в пространстве

Перпендикулярные прямые в пространстве. Свойства. Перпендикулярность прямой и плоскости – определение, свойства, связанные с параллельностью прямых, признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о существовании. Наклонная и проекция. Расстояния от точки до плоскости, между параллельными плоскостями, между прямой и параллельной ей плоскостью, между скрещивающимися прямыми. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярные плоскости. Признак перпендикулярности плоскостей. Прямоугольный параллелепипед, его свойства. Свойство диагонали прямоугольного параллелепипеда.

### Многогранники

Многогранник. Призма. Высота призмы. Площадь боковой и полной поверхностей призмы. Прямая и наклонная призмы. *Перпендикулярное сечение наклонной призмы. Площадь боковой поверхности наклонной призмы.* Пирамида. Площадь боковой и полной поверхностей пирамиды. Правильная пирамида. Апофема. Усеченная пирамида. *Площадь боковой и полной поверхностей усеченной пирамиды. Пирамиды с равнонаклонными ребрами и гранями, их основные свойства. Симметрия в пространстве.* Правильный многогранник. Развертки многогранников.

## **11 класс**

### **Алгебра и начала математического анализа**

#### **Тригонометрические функции**

Область определения и множество значений тригонометрических функций. *Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций. Наименьший положительный период.* Свойства и графики функций  $y=\cos x$ ,  $y=\sin x$ ,  $y=\operatorname{tg} x$ . *Свойства и графики обратных тригонометрических функций. Из истории: Развитие учения о тригонометрических функциях в VIII-IX в в странах Ближнего и Среднего Востока. Становление символики в работах И.Бернулли и Л.Эйлера.*

#### **Производная и ее геометрический смысл**

*Числовые последовательности. Представление о пределе последовательности. Представление о пределе функции. Представление о непрерывности функции в точке. Мгновенная скорость.* Определение производной. Физический смысл производной. Правила нахождения производных (дифференцирования) функций. Производная степенной функции. Производные элементарных функций. *Производные сложных функций.* Геометрический смысл производной. *Уравнение касательной к графику функции.*

#### **Применение производной к исследованию функций.**

Возрастание и убывание функции. Достаточные условия возрастания и убывания функции. Экстремумы функции. Необходимое условие существования экстремума непрерывной дифференцируемой функции. Достаточные условия экстремума. *Наибольшее и наименьшее значения функции. Задачи на оптимизацию. Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба.* Построение графиков функций.

#### **Первообразная и интеграл.**

Первообразная. Первообразные некоторых элементарных функций. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции. Интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. *Вычисление площадей с помощью интегралов.*

*Из истории. История развития понятия интеграла. Метод исчерпывания. (Евдокс, Архимед, Евклид). Вклад Кеплера и Кавальери, Коши в развитие понятия интегральных сумм. Становление символики и терминологии в работах Лейбница и И. Бернулли.*

### **Комбинаторика**

Правило произведения. Размещения с повторениями и без повторений. Перестановки различных элементов. Сочетания без повторений. *Разложение бинома Ньютона.*

### **Элементы теории вероятностей.**

Случайные, достоверные, невозможные события. Комбинации событий. Сумма и произведение событий. Противоположные события. Опыт с равновероятными исходами. Классическое определение вероятности. Вероятность суммы несовместных событий. Вероятность суммы совместных событий. Условная вероятность. Вероятность произведения независимых событий.

*Из истории. Развитие идей теории вероятностей в работах Паскаля, Ферма, Гюйгенса и Я.Бернулли. Закон больших чисел Чебышева.*

### **Комплексные числа**

Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел. Комплексно сопряженные числа. Модуль числа. Вычитание и деление комплексных чисел. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Квадратное уравнение с комплексным неизвестным

### **Геометрия**

#### **Тела вращения.**

Цилиндрическая поверхность, образующие. Прямой круговой цилиндр, ось цилиндра. Осевое сечение цилиндра. Площадь боковой поверхности цилиндра. Коническая поверхность, образующие. Прямой круговой конус, его ось. Осевое сечение конуса. Площадь боковой поверхности конуса. Усеченный конус и площадь его боковой поверхности. Сфера и шар. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере, ее свойство. Площадь сферы. Комбинации сферы и тел вращения.

#### **Объемы тел**

Понятие объема, свойства. Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем прямой призмы и цилиндра. *Вычисление объемов тел с помощью интегралов. Объем наклонной призмы. Объем пирамиды и конуса, усеченного конуса. Объем шара и площадь сферы. Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Комбинации сферы и многогранников.*

#### **Векторы в пространстве.**

Понятие вектора, нулевой вектор, коллинеарные, сонаправленные и противоположно направленные векторы. Равные векторы. Сложение и вычитание векторов, свойства. Умножение вектора на число, свойства. Компланарные векторы, *признак компланарности трех векторов.* Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некопланарным векторам.

#### **Метод координат в пространстве.**

Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора, координаты суммы, разности векторов и произведения вектора и числа. Связь между координатами вектора и координатами точек. Координаты середины отрезка, вычисление длины вектора по его координатам, расстояние между двумя точками. Уравнение сферы. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. *Вычисление углов между прямыми и плоскостями координатным методом. Центральная, осевая, зеркальная симметрии. Параллельный перенос*

**Календарно-тематическое планирование по математике: алгебра и начала анализа, геометрия,**

**11 класс,**

на 2023/2024 учебный год

Количество часов в неделю - **6 часов(4 и 2)**

Преподаватель **Втюрина Наталья Николаевна**

№	Дата по плану	Дата факт.	Тема урока	Контроль	Основные виды учебной деятельности
<i><b>Повторение курса математики 7-10 классов</b></i>					
1	01.09		Преобразование числовых выражений (рациональных, иррациональных)		Выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней; выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений. Выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений; 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; Решать основные типы показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и
2	04.09-08.09		Свойства корней, степеней, логарифмов		
3	04.09-08.09		Тригонометрические формулы		
4	04.09-08.09		Уравнения (рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические)		
5	04.09-08.09		Неравенства (рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические)		
6	11.09-15.09		Решение текстовых задач		
7	11.09-15.09		Решение текстовых задач		
8	11.09-15.09		Решение прикладных задач		
9	11.09-15.09		Решение прикладных задач		
10	18.09-22.09		Диагностическая работа	ДР	



					<p>стандартными методами их решений и применять их при решении задач; понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать; Изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами; Выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов; Составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;</p>
<b><i>Тригонометрические функции</i></b>					
11	18.09-22.09		Область определения и множество значений тригонометрических функций		<p>Описывать свойства тригонометрических функций (область определения и множество значений, четность-нечетность, периодичность, ограниченность, промежутки знакопостоянства, возрастания-убывания). Выяснять, является ли функция четной, периодической. Находить наименьший положительный период функции. Строить графики тригонометрических функций. Решать графически уравнения. С помощью графиков отбирать корни тригонометрических уравнений.</p>
12	18.09-22.09		Четность-нечетность тригонометрических функций		
13	18.09-22.09		Периодичность тригонометрических функций		
14	25.09-29.09		Графики функций $y=\sin x$ и $y=\cos x$		
15	25.09-29.09		Решение тригонометрических уравнений и неравенств с помощью графиков		
16	25.09-29.09		Графики функций $y=\operatorname{tg} x$ и $y=\operatorname{ctg} x$		
17	25.09-29.09		Обратные тригонометрические функции		
18	02.10-06.10		Обратные тригонометрические функции		
19	02.10-06.10		Контрольная работа	КР	

20	02.10-06.10		Анализ контрольной работы		Описывать свойства обратных тригонометрических функций, строить их графики. Приводить примеры использования тригонометрических функций для описания физических процессов.
<b><i>Производная</i></b>					
21	02.10-06.10		Предел числовой последовательности		<p>Определять пределы некоторых числовых последовательностей на основе интуитивных представлений. Определять предел функции в точке на основе графических и интуитивных представлений. Распознавать непрерывные и разрывные функции. . Находить приращение аргумента и приращение функции в точке. Вычислять среднюю скорость движения материальной точки по графику и по закону ее движения. Формулировать определение производной функции в точке. Находить производные функции в точке по определению для степенных функций. Выводить правила дифференцирования. Находить производные элементарных функций, используя формулы. Определять характера изменения функции по графику, определять значение производной функции в точке приближенно на основе геометрического смысла производной. Определять угловой коэффициент касательной к графику функции в точке. Записывать уравнение касательной. Использовать механический и геометрический смысл производной в задачах механики и геометрии</p>
22	09.10-13.10		Предел функции		
23	09.10-13.10		Скорость изменения функции. Мгновенная скорость.		
24	09.10-13.10		Определение производной		
25	09.10-13.10		Определение производной		
26	16.10-20.10		Правила вычисления производных		
27	16.10-20.10		Производная степенной функции		
28	16.10-20.10		Производная степенной функции		
29	16.10-20.10		Производные элементарных функций		
30	23.10-27.10		Вычисление производных		
31	23.10-27.10		Вычисление производных		
32	23.10-27.10		Геометрический смысл производной		
33	23.10-27.10		Геометрический смысл производной		
34	07.11-10.11		Уравнение касательной к графику функции		
35	07.11-10.11		Уравнение касательной к графику функции		
36	07.11-10.11		Решение задач по теме «Производная»		
37	13.11-17.11		Решение задач по теме «Производная»		
38	13.11-17.11		Решение задач по теме «Производная»		
39	13.11-17.11		Контрольная работа по теме «Производная»	КР	
40	13.11-17.11		Анализ контрольной работы		
<b><i>Применение производной к исследованию функций</i></b>					

41	20.11-24.11		Достаточные условия возрастания и убывания функции		<p>Формулировать необходимые и достаточные признаки возрастания и убывания на промежутке для непрерывной дифференцируемой функции. Находить промежутки возрастания и убывания функции, используя производную. Формулировать определение точки максимума, минимума, критической, стационарной точки, необходимое и достаточное условия существования экстремума непрерывной дифференцируемой функции. Находить точки экстремумов и значения в них. Вычислять вторую производную, определять промежутки выпуклости. Исследовать функции с помощью производной и строить графики функций. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке с помощью производной. Решать задачи на оптимизацию с помощью производной.</p>
42	20.11-24.11		Решение задач на монотонность функций		
43	20.11-24.11		Экстремумы функции. Необходимые условия экстремума.		
44	20.11-24.11		Достаточные условия экстремума		
45	27.11-01.12		Решение задач на нахождение экстремума функций		
46	27.11-01.12		Вторая производная, точки перегиба		
47	27.11-01.12		Построение графиков функции		
48	27.11-01.12		Построение графиков функции		
49	27.11-01.12		Построение графиков функции		
50	28.11-02.12		Построение графиков функции		
51	04.12-08.12		График производной		
52	04.12-08.12		График производной		
53	04.12-08.12		Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке		
54	04.12-08.12		Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке		
55	11.12-15.12		Решение задач на применение производной к исследованию функций		
56	11.12-15.12		Решение задач на применение производной к исследованию функций		
57	11.12-15.12		Решение задач на применение производной к исследованию функций		
58	11.12-15.12		Контрольная работа по теме «Применение производной к исследованию функций»	КР	
59	18.12-22.12		Анализ контрольной работы		
<b><i>Первообразная и интеграл</i></b>					
60	18.12-22.12		Первообразная		<p>Формулировать определение первообразной функции, правила нахождения первообразной. На основе таблицы первообразных и правил</p>
61	18.12-22.12		Правила нахождения первообразных		
62	18.12-22.12		Вычисление первообразных		
63	25.12-29.12		Криволинейная трапеция и ее площадь		

64	25.12-29.12		Вычисление площади криволинейной трапеции		нахождения первообразных находить первообразные, общий вид и частные случаи. Распознавать криволинейную трапецию, находить ее площадь с помощью первообразных. Рассматривать различные физические задачи, приводящие к понятию определенного интеграла как предела интегральных сумм. Записывать площадь криволинейной трапеции через определенный интеграл, использовать формулу Ньютона-Лейбница для вычисления определенного интеграла. Вычислять площади плоских фигур и объемы с помощью определенного интеграла.
65	25.12-29.12		Определенный интеграл		
66	25.12-29.12		Формула Ньютона-Лейбница		
67	09.01-12.01		Вычисление площадей с помощью интегралов		
68	09.01-12.01		Вычисление площадей с помощью интегралов		
69	09.01-12.01		Решение задач по теме «Первообразная и интеграл»		
70	15.01-19.01		Контрольная работа по теме «Первообразная и интеграл»	КР	
71	15.01-19.01		Анализ контрольной работы		
<b>Элементы комбинаторики и теории вероятностей</b>					
72	15.01-19.01		Комбинаторные задачи. Правило произведения		Распознавать комбинаторные задачи. Решать их с помощью перебора вариантов, правила произведения. Распознавать перестановки, сочетания и повторения. Выводить и использовать формулы перестановки, размещения без повторений и с повторениями, сочетания без повторений. Находить биномиальные коэффициенты для разложения бинома Ньютона. Оперировать понятиями случайного, достоверного, невозможного, противоположного события. Вычислять вероятность случайного события, используя классическое определение. Различать совместные, несовместные, зависимые и независимые события. Находить вероятность суммы двух несовместных событий и произведения независимых событий. Находить
73	15.01-19.01		Размещения без повторений		
74	22.01-26.01		Перестановки		
75	22.01-26.01		Размещения с повторениями		
76	22.01-26.01		Сочетания без повторений		
77	22.01-26.01		Бином Ньютона		
78	29.01-02.02		Решение комбинаторных задач		
79	29.01-02.02		Вероятность случайного события		
80	29.01-02.02		Комбинация событий		
81	29.01-02.02		Вероятность произведения независимых событий		
82	05.02-09.02		Вероятность суммы несовместных событий		
83	05.02-09.02		Решение вероятностных задач		
84	05.02-09.02		Вероятность суммы совместных событий		
85	05.02-09.02		Условная вероятность		
86	19.02-22.02		Решение вероятностных задач		
87	19.02-22.02		Схема Бернулли		
88	19.02-22.02		Решение задач по комбинаторике и теории вероятности		

89	26.02-01.03		Контрольная работа по теме «Элементы комбинаторики и теории вероятности»	КР	вероятность суммы совместных событий с помощью формулы Байеса. Распознавать вероятностные схемы Бернулли. Находить вероятность наступления нужного количества событий. Находить условную вероятность. Решать задачи.
			<b>Комплексные числа</b>		
90	26.02-01.03		Определение комплексных чисел		Формулировать определения комплексного числа, арифметических действий с комплексными числами, действительной и мнимой частей комплексного числа, алгебраической формы записи комплексного числа, модуля комплексного числа и его аргумента, сопряженных комплексных чисел. Выполнять арифметические действия с комплексными числами. Находить действительную и мнимую части комплексного числа, модуль комплексного числа и его аргумент, комплексное число, сопряженное данному. Формулировать определение тригонометрической формы записи комплексного числа. Изображать комплексные числа на комплексной плоскости. Применять комплексные числа для решения алгебраических уравнений с действительными коэффициентами и отрицательным дискриминантом
91	26.02-01.03		Сложение и умножение комплексных чисел		
92	26.02-01.03		Комплексно сопряженные числа. Модуль числа		
93	04.03-07.03		Вычитание и деление комплексных чисел		
94	04.03-07.03		Геометрическая интерпретация комплексного числа		
95	04.03-07.03		Тригонометрическая форма комплексного числа		
96	11.03-15.03		Квадратное уравнение с комплексным неизвестным		
97	11.03-15.03		Решение задач по теме «Комплексные числа»	ПР	
98	11.03-15.03		Решение задач по теме «Комплексные числа»		
99	11.03-15.03		Решение задач по теме «Комплексные числа»		
100	18.03-22.03		Решение задач по теме «Комплексные числа»		
101	18.03-22.03		Решение задач по теме «Комплексные числа»		
102	18.03-22.03		Решение задач по теме «Комплексные числа»		
103	18.03-22.03		Решение задач по теме «Комплексные числа»		
104	01.04-05.04		Решение задач по теме «Комплексные числа»	ПР	
<b>Решение текстовых задач</b>					
105	01.04-05.04		Решение финансовых задач		Решать текстовые задачи составлением уравнений и систем уравнений. Решать задачи прикладного характера. Решать задачи на вклады и кредиты. Распознавать типы задач, связанные с
106	01.04-05.04		Решение финансовых задач		
107	01.04-05.04		Решение финансовых задач		
108	08.04-12.04		Решение финансовых задач		
109	08.04-12.04		Решение финансовых задач		

110	08.04-12.04		Решение финансовых задач		аннуитетными и дифференцированными платежами, применять характерные приемы решения для разных видов задач. Решать задачи на оптимизацию, в том числе, применяя методы дифференциального исчисления.
111	08.04-12.04		Решение задач на оптимизацию		
112	15.04-19.04		Решение задач на оптимизацию		
113	15.04-19.04		Решение задач на оптимизацию		
114	15.04-19.04		Решение задач на оптимизацию	ПР	
Повторение					
115	15.04-19.04		Диагностическая работа	ДР	Решать различные задачи курса математики 10-11 классов, направленные на закрепление и повторение изученного, более глубокое осмысление применяемых методов и связей внутри математики и в смежных областях.
116	22.04-26.04		Повторение. Действия с рациональными числами		
117	22.04-26.04		Повторение. Корень n-й степени		
118	22.04-26.04		Повторение. Показательная функция		
119	22.04-26.04		Повторение. Показательная функция		
120	22.04-26.04		Повторение. Логарифмическая функция		
121	29.04-03.05		Повторение. Логарифмическая функция		
122	29.04--03.05		Повторение. Преобразование тригонометрических выражений		
123	29.04--03.05		Повторение. Решение тригонометрических уравнений		
124	29.04--03.05		Повторение. Решение тригонометрических уравнений		
125	06.05-10.05		Повторение Решение тригонометрических уравнений		
126	06.05-10.05		Повторение. Решение текстовых задач		
127	06.05-10.05		Повторение. Решение текстовых задач		
128	06.05-10.05		Повторение. Производная		
129	13.05-17.05		Повторение. Производная		
130	13.05-17.05		Повторение. Применение производной		
131	13.05-17.05		Повторение. Применение производной		
132	13.05-17.05		Повторение. Решение задач по курсу алгебры		
133	20.05-24.05		Повторение. Решение задач по курсу алгебры		
134	20.05-24.05		Повторение. Решение задач по курсу алгебры		
135	20.05-24.05		Повторение. Решение задач по курсу алгебры		

136	20.05-24.05		Повторение. Решение задач по курсу алгебры			
Итого		Алгебра и начала математического анализа			136 часов	
Повторение курса геометрии 7-10 классов						
1	04.09-08.09		Решение планиметрических задач			
2	04.09-08.09		Решение планиметрических задач			
3	11.09-15.09		Решение планиметрических задач			
Тела и поверхности вращения						
4	11.09-15.09		Цилиндр и его элементы		<p>Распознавать, изображать на чертеже цилиндр, конус, усеченный конус, шар. Распознавать элементы этих фигур – основания, высоту, радиус основания, образующую, ось, радиус сферы. Выводить и использовать формулы площади поверхности (полной и боковой) цилиндра и конуса. Изображать осевое сечение цилиндра, конуса и сечения, параллельные основанию. Решать задачи. Исследовать взаимное расположение сферы и плоскости. Сравнить радиус сферы и расстояние от центра сферы до плоскости. Формулировать определение касательной плоскости к сфере. Доказывать, формулировать и использовать в решении задач свойство касательной плоскости. Использовать формулу площади сферы в решении задач.</p>	
5	18.09-22.09		Площадь боковой поверхности цилиндра			
6	18.09-22.09		Решение задач по теме «Цилиндр»			
7	25.09-29.09		Решение задач по теме «Цилиндр»			
8	25.09-29.09		Конус и его элементы			
9	02.10-06.10		Площадь боковой поверхности конуса			
10	02.10-06.10		Решение задач по теме «Конус»			
11	09.10-13.10		Решение задач по теме «Конус»			
12	09.10-13.10		Усеченный конус			
13	16.10-20.10		Решение задач по теме «Конус»			
14	16.10-20.10		Сфера, площадь сферы			
15	23.10-27.10		Решение задач по теме «Сфера, шар»			
16	23.10-27.10		Решение задач по теме «Круглые тела»			
17	07.11-10.11		Контрольная работа по теме «Круглые тела»	КР		
18	07.11-10.11		Анализ контрольной работы			
Объемы тел						
19	13.11-17.11		Понятие и свойства объема			<p>Формулировать свойства объемов. Использовать формулы объема куба и прямоугольного параллелепипеда в</p>
20	13.11-17.11		Объем куба и прямоугольного параллелепипеда			

21	20.11-24.11		Решение задач на нахождение объёма куба и параллелепипеда		решении задач. Выводить и использовать формулы объема прямой призмы. Использовать формулу объема цилиндра для решения задач. Исследовать использование понятия определенного интеграла для вычисления объемов тел. Выводить формулу наклонной призмы, пирамиды, конуса, шара, шарового сектора и слоя с помощью интеграла. Решать задачи на нахождение объемов тел.
22	20.11-24.11		Объем прямой призмы		
23	27.11-01.12		Решение задач на нахождение объёма призмы		
24	27.11-01.12		Объём цилиндра		
25	04.11-08.12		Решение задач на нахождение объёма цилиндра		
26	04.12-08.12		Вычисление объемов тел с помощью интегралов		
27	11.12-15.12		Объём наклонной призмы		
28	11.12-15.12		Объем пирамиды		
29	18.12-22.12		Решение задач на нахождение объёма пирамиды		
30	18.12-22.12		Объем конуса		
31	25.12-29.12		Решение задач на нахождение объёма конуса		
32	25.01-29.12		Объем шара		
33	09.01-12.01		Решение задач на нахождение объёмов тел		
34	09.01-12.01		Контрольная работа по теме «Объёмы тел»	КР	
35	15.01-19.01		Анализ контрольной работы		

Комбинации сферы, многогранников и тел вращения					
36	15.01-19.01		Комбинация цилиндра и призмы		Распознавать комбинации тел вращения и многогранников. Выводить, формулировать и использовать в решении задач условия существования вписанной и описанной сферы вокруг цилиндра и правильной призмы. Распознавать и изображать на чертеже комбинации правильной призмы и цилиндра, правильной пирамиды и конуса. Решать задачи.
37	22.01-26.01		Комбинация конуса и пирамиды		
38	22.01-26.01		Комбинация цилиндра и сферы		
39	29.01-02.02		Комбинация конуса и сферы		
40	29.01-02.02		Решение задач на комбинацию многогранников и тел вращения		
41	05.02-09.02		Решение задач на комбинацию многогранников и тел вращения		
42	05.02-09.02		Решение задач на комбинацию многогранников и тел вращения		
43	12.02-16.02		Решение задач на комбинацию многогранников и тел вращения		



Векторы в пространстве					
44	12.02-16.02		Определение вектора. Сонаправленные, противоположно направленные, коллинеарные, равные векторы.		<p>Формулировать определения вектора, нулевого и ненулевого вектора, равных, коллинеарных, сонаправленных и противоположно направленных векторов. Изображать и распознавать указанные векторы на чертеже. Складывать, вычитать векторы и умножать вектор на число. Использовать для сложения векторов правило треугольника, параллелограмма и многоугольника. Преобразовывать выражения, содержащие векторы. Доказывать коллинеарность векторов по признаку. Формулировать определение компланарных векторов. Доказывать и формулировать признак компланарности векторов. Доказывать компланарность векторов по признаку. Складывать три некопланарных вектора по правилу параллелепипеда. Формулировать и доказывать теорему о разложении вектора по трем некопланарным. Раскладывать вектор по трем некопланарным векторам. Решать задачи векторным методом.</p>
45	19.02-22.02		Сложение и вычитание векторов		
46	19.02-22.02		Умножение вектора на число		
47	26.02-01.03		Решение задач на действия с векторами		
48	26.02-01.03		Компланарные векторы		
49	04.03-07.03		Разложение вектора по трем некопланарным векторам		
50	04.03-07.03		Решение задач по теме «Векторы»		
51	11.03-15.03		Решение задач по теме «Векторы»	ПР	

Метод координат в пространстве					
52	11.03-15.03		Прямоугольная система координат в пространстве		<p>Изображать прямоугольную систему координат в пространстве. Определять координаты точки по чертежу и изображать точку с заданными координатами в системе координат. Раскладывать вектор по трем координатным векторам, определять координаты вектора в соответствии с</p>
53	18.03-22.03		Координаты вектора		
54	18.03-22.03		Действия над векторами в координатной форме		
55	01.04-05.04		Простейшие задачи в координатах		
56	01.04-05.04		Простейшие задачи в координатах		
57	08.04-12.04		Скалярное произведение векторов		

58	08.04-12.04		Скалярное произведение векторов в координатной форме		разложением. Строить вектор, заданный координатами. Складывать и вычитать векторы, умножать вектор на число, заданные в координатной форме. Определять координаты вектора через координаты точек. Определять координаты середины отрезка, вычислять длину вектора и длину отрезка. Выяснять коллинеарность и компланарность векторов, заданных в координатной форме. Записывать уравнение сферы с заданным центром и радиусом. Формулировать определение скалярного произведения векторов. Вычислять скалярное произведение векторов. Выводить, использовать формулу скалярного произведения векторов в координатной форме для определения угла между векторами. Формулировать и использовать свойства скалярного произведения векторов. Вычислять угол между прямой и плоскостью с помощью векторов.
59	15.04-19.04		Вычисление угла между векторами		
60	15.04-19.04		Угол между прямой и плоскостью		
61	22.04-26.04		Решение задач с использованием метода координат в пространстве		
62	22.04-26.04		Решение задач с использованием метода координат в пространстве		
63	29.04-03.05		Контрольная работа по теме «Метод координат в пространстве»	КР	
64	29.04-03.05		Анализ контрольной работы		

Решение геометрических задач					
65	13.05-17.05		Решение задач по теме «Многогранники»		Решать геометрические задачи на нахождение углов и расстояний между прямыми и плоскостями, построение сечений объемных фигур и нахождение их площадей, нахождение площадей поверхностей и объемов стереометрических фигур. Применять различные методы решений, в том числе векторный и координатный.
66	13.05-17.05		Решение задач по теме «Многогранники»		
67	20.05-24.05		Решение задач по теме «Круглые тела»		
68	20.05-24.05		Решение задач по теме «Круглые тела»	ПР	
Итого		Геометрия			68 часов
Итого		Математика			204 часа

