

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя  
общеобразовательная школа № 163 Центрального района Санкт-Петербурга**

РАЗРАБОТАНА И ПРИНЯТА  
Педагогическим советом  
ГБОУ школы № 163  
Протокол от «30» августа 2021 г. № 1

УТВЕРЖДАЮ  
Приказ от «30» августа 2021 г. № 100-О  
\_\_\_\_\_ Л.В. Антонова

**Рабочая программа учебного курса  
по алгебре и началам анализа  
для 11 классов**

Санкт-Петербург  
2021

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

### **к рабочей программе по математике 10 - 11 класса (профильный уровень)**

Рабочая программа учебного курса по математике для 10 - 11 классов разработана на основе Примерной программы среднего (полного) общего образования (профильный уровень) с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования и с учетом программ для общеобразовательных школ с использованием рекомендаций авторских программ Ю.М. Колягина, Л.С. Атанасяна.

Реализация рабочей программы осуществляется с использованием учебников:

- ✓ Учебник для 10 класса общеобразовательных учреждений. Базовый и профильный уровень. Алгебра и начала математического анализа. Авторы: Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова, М.И.Шабунин. Под редакцией А.Б. Жижченко. Москва. Просвещение.2018
- ✓ Учебник для 11 класса общеобразовательных учреждений. Базовый и профильный уровень. Алгебра и начала математического анализа. Авторы: Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова, М.И.Шабунин. Под редакцией А.Б. Жижченко. Москва. Просвещение.2018
- ✓ Учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни. Геометрия. 10-11 классы. Авторы: Л.С.Атанасян, В.Ф, Бутузов, с.Б. Кадомцев и др. Москва. Просвещение.2018

Данная рабочая программа рассчитана на 6 часов в неделю (алгебра 4 ч/н, геометрия 2 ч/н).

### **Программа выполняет две основные функции:**

Информационно-методическая функция позволяет всем участникам образовательного процесса получить представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития учащихся средствами данного учебного предмета.

Организационно-планирующая функция предусматривает выделение этапов обучения, структурирование учебного материала, определение его количественных и качественных характеристик на каждом из этапов, в том числе для содержательного наполнения промежуточной аттестации учащихся.

Программа включает три раздела: пояснительную записку; основное содержание с распределением учебных часов по разделам курса; требования к уровню подготовки выпускников.

## **2. Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного предмета «Алгебра и начала анализа» в 10 - 11 классах**

|  |  |
|--|--|
| Изучение алгебры в средней школе направлено на достижение следующих целей:   | Изучение алгебры и начал анализа в средней школе дает возможность обучающимся достичь следующих результатов развития:  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;</li><li>• сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;</li><li>• навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;</li></ul> | <ol style="list-style-type: none"><li>1) умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;</li><li>2) критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;</li><li>3) представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах ее развития, о ее значимости для развития цивилизации;</li><li>4) креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;</li><li>5) умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;</li><li>6) умение планировать деятельность.</li></ol> |

|   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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;</li> </ul>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• развитие интереса к математическому творчеству и математических способностей;</li> </ul>   | б) способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;</li> <li>• владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;</li> <li>• готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;</li> <li>• владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;</li> </ul> | 1) первоначальные представления об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;<br>2) умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;<br>3) умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять ее в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;<br>4) умение понимать и использовать математические средства наглядности (графики, диаграммы, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;<br>5) умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;<br>б) умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;<br>7) умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;<br>9) умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера; |

|   |   |
|---|---|
| <p>владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.</p> |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• создание фундамента для математического развития, формирования механизмов мышления, характерных для математической деятельности.</li> </ul>  | <p>значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• значение практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки;</li> <li>• идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики;</li> <li>• значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций;</li> <li>• возможности геометрического языка как средства описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;</li> <li>• универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности;</li> <li>• различие требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике;</li> <li>• роль аксиоматики в математике; возможность построения математических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики;</li> <li>• вероятностный характер различных процессов и закономерностей окружающего мира.</li> </ul> |

**В базовом (\* профильном) курсе содержание образования, представленное в основной школе, развивается в следующих направлениях:**

- систематизация сведений о числах; формирование представлений о расширении числовых множеств от натуральных до комплексных как способе построения нового

математического аппарата для решения задач окружающего мира и внутренних задач математики; совершенствование техники вычислений;

- развитие и совершенствование техники алгебраических преобразований, решения уравнений, неравенств, систем;
- систематизация и расширение сведений о функциях, совершенствование графических умений; знакомство с основными идеями и методами математического анализа в объеме, позволяющем исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие прикладные задачи;
- расширение системы сведений о свойствах плоских фигур, систематическое изучение свойств пространственных тел, развитие представлений о геометрических измерениях;
- развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире, совершенствование интеллектуальных и речевых умений путем обогащения математического языка, развития логического мышления;
- знакомство с основными идеями и методами математического анализа;
- • \*совершенствование математического развития до уровня, позволяющего свободно применять изученные факты и методы при решении задач из различных разделов курса, а также использовать их в нестандартных ситуациях;
- • \* формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных дисциплин, углубление знаний об особенностях применения математических методов к исследованию процессов и явлений в природе и обществе.

### **Цель программы:**

- **формирование** представлений об идеях и методах математики; о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;
- **овладение** устным и письменным математическим языком, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественно-научных дисциплин, для продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;
- **развитие** логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, развитие математического мышления и интуиции, творческих способностей на уровне, необходимом для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;
- **воспитание** средствами математики культуры личности: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимание значимости математики для общественного прогресса.

### ***Общеучебные умения, навыки и способы деятельности***

В ходе изучения математики в профильном курсе старшей школы учащиеся продолжают овладение разнообразными способами деятельности, приобретают и совершенствуют опыт:

-проведения доказательных рассуждений, логического обоснования выводов, использования различных языков математики для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;

-решения широкого класса задач из различных разделов курса, поисковой и творческой деятельности при решении задач повышенной сложности и нетиповых задач;

-планирования и осуществления алгоритмической деятельности: выполнения и самостоятельного составления алгоритмических предписаний и инструкций на математическом материале; использования и самостоятельного составления формул на основе обобщения частных случаев и результатов эксперимента; выполнения расчетов практического характера;

-построения и исследования математических моделей для описания и решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин и реальной жизни; проверки и оценки результатов своей работы, соотнесения их с поставленной задачей, с личным жизненным опытом;

-самостоятельной работы с источниками информации, анализа, обобщения и систематизации полученной информации, интегрирования ее в личный опыт.

### **Требования к предметным результатам освоения базового (*профильного*) курса**

*В результате изучения математики на базовом (\*профильном) уровне в старшей школе ученик должен*

*Знать/понимать*

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;
- \*идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики;
- \*значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций;
- возможности геометрического языка как средства описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности;

- \*различие требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике;
- \*роль аксиоматики в математике; возможность построения математических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики;
- вероятностных характер различных процессов и закономерностей окружающего мира.

### **Числовые и буквенные выражения**

#### **Уметь:**

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- \*применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач;
- находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители;
- \*выполнять действия с комплексными числами, пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел, в простейших случаях находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами;
- проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции.

#### **Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для**

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

### **Функции и графики**

#### **Уметь**

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



Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для

- описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, представления их графически; интерпретации графиков реальных процессов.

### **Начала математического анализа**

#### **Уметь**

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

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для

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

### **Уравнения и неравенства**

#### **Уметь**

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

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для

- построения и исследования простейших математических моделей.

**Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей**

**Уметь:**

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, треугольника Паскаля; вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле и с использованием треугольника Паскаля;
- вычислять, в простейших случаях, вероятности событий на основе подсчета числа исходов.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для

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

**Алгебра и начала анализа**

**Содержание обучения**

**11 класс**

**1. Тригонометрические функции**

содержит материал, который поможет учащимся глубже понять математических методов в задачах физики и геометрии.

Область определения и множество значений тригонометрических функций. Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций. Свойства функции  $y = \cos x$  и её график. Свойства функции  $y = \sin x$  и её график. Свойства функции  $y = \operatorname{tg} x$  и её график. Обратные тригонометрические функции.

*Основная цель* – изучить свойства тригонометрических функций, научить учащихся применять эти свойства при решении уравнений и неравенств; научить строить графики тригонометрических функций, используя различные приемы построения графиков.

Среди тригонометрических формул следует особо выделить те формулы, которые непосредственно относятся к исследованию тригонометрических функций и построению их графиков. Так, формулы  $\sin(-x) = -\sin x$  и  $\cos(-x) = \cos x$  выражают свойства нечетности и четности функций  $y = \sin x$  и  $y = \cos x$  соответственно.

Построение графиков тригонометрических функций проводится с использованием их свойств и начинается с построения графика функции  $y = \cos x$ . С помощью графиков тригонометрических функций решаются простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.

На *базовом уровне* обратные тригонометрические функции даются в ознакомительном плане. Рекомендуется также рассмотреть графики функции  $y = |\cos x|$ ,  $y = a + \cos x$ ,  $y = \cos(x+a)$ ,  $y = \cos ax$ ,  $y = a \cos x$ , где  $a$  – некоторое число.

Учебная цель – введение понятия тригонометрической функции, формирование умений находить область определения и множество значения тригонометрических функций; обучение

исследованию тригонометрических функций на четность и нечетность и нахождению периода функции; изучение свойств функции  $y = \cos x$ , обучение построению графика функции и применению свойств функции при решении уравнений и неравенств; изучение свойств функции  $y = \sin x$ , обучение построению графика функции и применению свойств функции при решении уравнений и неравенств; ознакомление со свойствами функций  $y = \operatorname{tg} x$  и  $y = \operatorname{ctg} x$ , изучение свойств функции  $y = \cos x$ , обучение построению графиков функций и применению свойств функций при решении уравнений и неравенств;

*На профильном уровне дополнительно изучаются обратные тригонометрическими функциями, их свойствами и графиками.*

В результате изучения главы «Тригонометрические функции» учащиеся должны знать основные свойства тригонометрических функций, уметь строить их графики и распознавать функции по данному графику, уметь отвечать на вопросы к главе, а также решать задачи этого типа.

## **2. Производная и её геометрический смысл**

изложение материала ведется на наглядно-интуитивном уровне: многие формулы не доказываются, а только поясняются или принимаются без доказательств.

Придел последовательности. Непрерывность функции. Определение производной. Правило дифференцирования. Производная степенной функции. Производные элементарных функций. Геометрический смысл производной.

*Основная цель* – показать учащимся целесообразность изучения производной и в дальнейшем первообразной (интеграла), так как это необходимо при решении многих практических задач, связанных с исследованием физических явлений, вычислением площадей криволинейных фигур и объемов тел с производными границами, с построением графиков функций. Прежде всего, следует показать, что функции, графиками которых являются кривые, описывают важные физические и технические процессы.

Усвоение геометрического смысла производной и написание уравнения касательной к графику функции в заданной точке является обязательным для всех учащихся.

*Основная цель* (профильный уровень) дополнительно – знакомство с определением предела числовой последовательности, свойствами сходящихся последовательностей, обучение нахождению пределов последовательностей, доказательству сходимости последовательности к заданному числу; обучение выявлению непрерывных функций с опорой на определение непрерывности функции; знакомство с понятием производной функции в точке и её физическим смыслом, формирование начальных умений находить производные элементарных функций на основе определения производной.

Овладение правилами дифференцирования суммы, произведения и частного двух функций, вынесения постоянного множителя за знак производной; знакомство с дифференцированием сложных функций и *правил нахождению производной обратной функции*; обучение использованию формулы производной степенной функции  $f(x) = x^p$  для любого действительного  $p$ ; формирование умений находить производные элементарных функций; знакомство с геометрическим смыслом производной обучение составлению уравнений касательной к графику функции в заданной точке.

В результате изучения главы «Производная и её геометрический смысл» учащиеся должны знать определение производной, основные правила дифференцирования и формулы производных элементарных функций; понимать геометрический смысл производной; уметь записывать уравнение касательной к графику функции в заданной точке решать упражнения данного типа. Иметь представление о пределе последовательности, пределе и непрерывности функции и уметь решать упражнения на применение понятия производной.

### 3 Применение производной к исследованию функций

при изучении материала широко используются знания, полученные учащимися в ходе работы над предыдущей темой. Показать возможности производной в исследовании свойств функций и построении их графиков.

Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. *Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба.* Построение графиков функций.

*Основная цель* (базовый уровень) – является демонстрация возможностей производной в исследовании свойств функций и построении их графиков и применение производной к решению прикладных задач на оптимизацию.

*Основная цель* (профильный уровень) дополнительно – применение теоремы Лагранжа для обоснования достаточного условия возрастания и убывания функции, теоремы Ферма и её геометрическому смыслу, а также достаточному условию экстремума, знакомство с понятием асимптоты, производной второго порядка и её приложение к выявлению интегралов выпуклости функции, знакомство с различными прикладными программами, позволяющими построить график функции и исследовать его с помощью компьютера.

Учебная цель – обучение применению достаточных условий возрастания и убывания к нахождению промежутков монотонности функции; знакомство с понятиями точек экстремума функции, стационарных и критических точек, с необходимыми и достаточными условиями экстремума функции; обучение нахождению точек экстремума функции; обучение нахождению наибольшего и наименьшего значений функции с помощью производной; *знакомство с понятием второй производной функции и её физическим смыслом; с применением второй производной для нахождения интегралов выпуклости и точек перегиба функции;* формирование умения строить графики функций – многочленов с помощью первой производной, с привлечением аппарата второй производной.

В результате изучения главы «Применение производной к исследованию функций» учащиеся должны знать, какие свойства функции выявляются с помощью производной, уметь строить графики функций, решать задачи на нахождения наибольшего (наименьшего) значения функции данного типа упражнений.

### 4. Первообразная и интеграл

рассматриваются первообразные конкретных функций и правила нахождения первообразных.

Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление. *Применение интегралов для решения физических задач.*

*Основная цель* ознакомление учащихся с понятием первообразной и обучение нахождению площадей криволинейных трапеций. Площадь криволинейной трапеции определяется как предел интегральных сумм. Большое внимание уделяется приложениям интегрального исчисления к физическим и геометрическим задачам. Связь между первообразной и площадью криволинейной трапеции устанавливается формулой Ньютона-Лейбница. Далее возникает определенный интеграл как предел интегральной суммы; при этом формула Ньютона-Лейбница также оказывается справедливой. Таким образом, эта формула является главной: с её помощью вычисляются определенные интегралы и находятся площади криволинейных трапеций. *Знакомство с простейшими дифференциальными уравнениями.*

Учебная цель – ознакомление с понятием первообразной, обучение нахождению первообразной для степеней и тригонометрических функций; ознакомление с понятием интегрирования и обучение применению правил интегрирования при нахождении первообразных; формирование понятия криволинейной трапеции, ознакомление с понятием определенного интеграла, обучение вычислению площади криволинейной трапеции в простейших случаях; *ознакомить учащихся с применением интегралов для физических задач, научить решать задачи на движение с применением интегралов.*

В результате изучения главы «Первообразная и интеграл» учащиеся должны знать правила нахождения первообразных основных элементарных функций, формулу Ньютона-Лейбница и уметь их применять к вычислению площадей криволинейных трапеций при решении задач данного типа.

### **5. Комбинаторика**

содержит основные формулы комбинаторики, применение знаний при выводе формул алгебры, вероятность и статистическая частота наступления события. Тема не насыщена теоретическими сведениями и доказательствами, она имеет, прежде всего, общекультурное и общеобразовательное значение.

Правило произведения. Размещения с повторениями. Перестановки. Размещения без повторений. Сочетания без повторений и бином Ньютона.

*Основная цель* – ознакомление с основными формулами комбинаторики и их применением при решении задач, развивать комбинаторное мышление учащихся, ознакомить с теорией соединений, обосновать формулу бинома Ньютона. Основной при выводе формул числа перестановок и размещений является правило умножения, понимание которого формируется при решении различных прикладных задач. Свойства числа сочетаний доказываются и затем применяются при организации и исследовании треугольника Паскаля.

Учебная цель – овладение одним из основных средств подсчета числа различных соединений, знакомство учащихся с размещениями с повторениями. Знакомство с первым видом соединений – перестановками; демонстрация применения правила произведения при выводе формулы числа перестановок из  $p$  элементов. Введение понятия размещения без повторений из  $m$  элементов по  $p$ ; создание математической модели для решения комбинаторных задач, сводимых к подсчету числа размещений; знакомство с сочетаниями и их свойствами; решение комбинаторных задач, сводящихся к подсчету числа сочетаний из  $m$  элементов по  $p$ ; обоснованное конструирование треугольника Паскаля; обучение возведению двучлена в натуральную степень с использованием формулы Ньютона. Составление порядочных множеств (образование перестановок); составление порядочных подмножеств данного множества (образование размещений); доказательство справедливости формул для подсчета числа перестановок с повторениями и числа сочетаний с повторениями, усвоение применения метода математической индукции.

В результате изучения главы «Комбинаторика» учащиеся должны знать, основные формулы комбинаторики, уметь находить вероятность случайных событий в простейших случаях, использовать классическое определение вероятности и применения их при решении задач данного типа.

### **6. Элементы теории вероятностей**

в программу включено изучение лишь отдельных элементов теории вероятностей. При этом введению каждого понятия предшествует неформальное объяснение, раскрывающее сущность данного понятия, его происхождение и реальный смысл. Так вводятся понятия случайных, достоверных и невозможных событий, связанных с некоторым испытанием; определяются и иллюстрируются операции над событиями. Вероятность события. Сложение вероятностей. Вероятность произведения независимых событий.

*Основная цель* – сформировать понятие вероятности случайного независимого события. Исследование простейших взаимосвязей между различными событиями, а также нахождению вероятностей видов событий через вероятности других событий. Классическое определение вероятности события с равновероятными элементарными исходами формируется строго, и на его основе (с использованием знаний комбинаторики) решается большинство задач. Понятие геометрической вероятности и статистической вероятности вводились на интуитивном уровне. При изложении материала данного раздела подчеркивается прикладное значение теории вероятностей в различных областях знаний и практической деятельности человека.

Учебная цель – знакомство с различными видами событий, комбинациями событий; введение понятия вероятности события и обучение нахождению вероятности случайного события с очевидными благоприятствующими исходами; знакомство с теоремой о вероятности суммы двух несовместных событий и её применением, в частности при нахождении вероятности противоположного события; и с теоремой о вероятности суммы двух производных событий; интуитивное введение понятия независимых событий; обучение нахождению вероятности произведения двух независимых событий.

В результате изучения главы «Элементы теории вероятностей» учащиеся должны уметь находить вероятности случайных событий с помощью классического определения вероятности при решении упражнений данного типа, иметь представление о сумме и произведении двух событий, уметь находить вероятность противоположного события, интуитивно определять независимые события и находить вероятность одновременного наступления независимых событий в задачах.

### **7.\* Комплексные числа**

*Сложение и умножение комплексных чисел. Модуль комплексного числа. Вычитание и деление комплексных чисел. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Свойства модуля и аргумента. Квадратное уравнение с комплексным неизвестным. Примеры решения алгебраических уравнений. Основные цели — завершение формирования представления о числе; обучение действиям с комплексными числами и демонстрация решений различных уравнений на множестве комплексных чисел.*

*Рассматриваются четыре арифметических действия с комплексными числами, заданными в алгебраической форме. Вводится понятие комплексной плоскости, на которой иллюстрируется геометрический смысл модуля комплексного числа и модуля разности комплексных чисел. Рассматривается переход от алгебраической к тригонометрической форме записи комплексного числа и обратный переход. Желательно обучить учащихся технических и физико-математических классов возведению в степень комплексного числа, заданного в тригонометрической форме.*

### **7. Уравнения и неравенства с двумя переменными**

последняя тема курса не нова для учащихся старших классов. Решение систем уравнений с помощью графика знакомо школьникам с основной школы. Теперь им предстоит углубить знания, полученные ранее, и ознакомиться с решением неравенств с двумя переменными и их систем. Учащиеся изучают различные методы решения уравнений и неравенств, в том числе с параметрами.

Линейные уравнения и неравенства с двумя переменными. Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными.

*Основная цель – обобщить основные приемы решения уравнений и систем уравнений, научить учащихся изображать на координатной плоскости множество решений линейных неравенств и систем линейных неравенств с двумя переменными, сформировать навыки решения задач с параметрами, показать применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.*

Учебная цель – научить учащихся изображать на координатной плоскости множество решений линейных неравенств и систем линейных неравенств с двумя переменными.

В результате изучения главы «Уравнения и неравенства с двумя переменными» учащиеся должны уметь решать уравнения, неравенства и системы уравнений и неравенств с двумя переменными. Знать и уметь применять основные приемы для решения уравнений и систем уравнений, решать системы уравнений и неравенства с помощью графика.

### **8. Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа.**

Уроки итогового повторения имеют своей целью не только восстановление в памяти учащихся основного материала, но и обобщение, уточнение систематизацию знаний по алгебре и началам математического анализа за курс средней школы.

Повторение предлагается проводить по основным содержательно-методическим линиям и целесообразно выстроить в следующем порядке: вычисления и преобразования, уравнения и неравенства, функции, начала математического анализа.

При проведении итогового повторения предлагается широкое использование и комбинирование различных типов уроков (лекций, семинаров, практикумов, консультаций и т.е.) с целью быстрого охвата большого по объему материала. Необходимым элементом уроков итогового повторения является самостоятельная работа учащихся. Она полезна как самим учащимся, так и учителю для осуществления обратной связи. Формы проведения самостоятельных работ разнообразны: от традиционной работы с двумя, тремя заданиями до тестов и работ в форме рабочей тетрадей с заполнением пробелов в приведенных рассуждениях.

В результате обобщающего повторения курса алгебры и начала анализа за 11 класс создать условия учащимся для выявления:

- владения понятием степени с рациональным показателем, умение выполнять тождественные преобразования и находить их значения;

- умения выполнять тождественные преобразования тригонометрических, иррациональных, показательных, логарифмических выражений;

- умения решать системы уравнений, содержащих одно или два уравнения (логарифмических, иррациональных, тригонометрических), решать неравенства с одной переменной на основе свойств функции;

- умения использовать несколько приемов при решении уравнений;

- решать уравнения с использованием равносильности уравнений; использовать график функции при решении неравенств (графический метод);

- умения находить производную функции; *множество значений функции; область определения сложной функции;* использовать четность и нечетность функции;

- умения исследовать свойства сложной функции; использовать свойство периодичности функции для решения задач; читать свойства функции по графику и распознавать графики элементарных функций;

- умения решать и проводить исследование решения текстовых задач на нахождение наибольшего (наименьшего) значения величины с применением производной;

- умения решать задачи параметрические на оптимизацию;

- умения решать комбинированные уравнения и неравенства; использовать несколько приемов при решении уравнений и неравенств;

- умения извлекать необходимую информацию из учебно-научных текстов; привести примеры, подобрать аргументы, сформулировать выводы.

## 7.Календарно-тематическое планирование.

| XI класс  | 102       | 136       | 68        |            |   |   |                               |  |  |
|---|-----------|-----------|-----------|------------|---|---|-------------------------------|--|--|
| <b>Тригонометрические функции**</b>   | <b>10</b> | <b>12</b> | <b>7</b>  |            |   |   |                               |  |  |
| Область определения и множество значений тригонометрических функций               | 1         | 2         | 1         | ИНМ<br>ЗИМ | Вычислять значения тригонометрических функций, заданных формулами; составлять таблицы значений тригонометрических функций. Строить по точкам графики тригонометрических функций. Описывать свойства тригонометрических функций на основании их графического представления. Моделировать реальные зависимости с помощью формул и графиков. Интерпретировать графики реальных зависимостей. Использовать компьютерные программы для исследования положения на координатной плоскости графиков тригонометрических функций в зависимости от значений коэффициентов, входящих в формулу. Распознавать виды тригонометрических функций. Строить более сложные графики на основе графиков тригонометрических функций; описывать их свойства. | <b>Регулятивные:</b><br>учитывать правило в планировании и контроле способа решения.<br><b>Познавательные:</b><br>осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы.<br><b>Коммуникативные:</b><br>учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве |                               |  |  |
| Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций                    | 3         | 3         | 1         | ИНМ<br>ЗИМ |   |   | СП, ВП,                       |  |  |
| Функция $y = \cos x$ , ее свойства и график                                       | 1         | 1         | 1         | ИНМ<br>ЗИМ |   |   | СП, ВП,<br>УО<br>Т, СР,<br>РК |  |  |
| Функция $y = \sin x$ , ее свойства и график                                       | 1         | 1         | 1         | ИНМ<br>ЗИМ |   |   | СП, ВП,<br>УО<br>Т, СР,<br>РК |  |  |
| Функции $y = \operatorname{tg} x, y = \operatorname{ctg} x$ их свойства и графики | 1         | 1         | 1         | ИНМ<br>ЗИМ |   |   | СП, ВП,<br>УО<br>Т, СР,<br>РК |  |  |
| Обратные тригонометрические функции*  | 2         | 3         | 1         | ИНМ<br>ЗИМ |   |   | СП, ВП,<br>УО<br>Т, СР,<br>РК |  |  |
| <b>Контрольная работа №9</b>  | 1         | 1         | 1         | КЗУ        |   | КР  |                               |  |  |
| <b>Итоговое повторение</b>  | <b>1</b>  | <b>7</b>  | <b>1</b>  | СЗУН       |   |   | СП, ВП,<br>УО<br>Т, СР,<br>РК |  |  |
| <b>Производная и её геометрический смысл</b>                                      | <b>18</b> | <b>22</b> | <b>16</b> |            |   |   |                               |  |  |
| Производная.  | 2         | 2         | 1         | ИНМ<br>ЗИМ | Формулировать определение производной функции. Использовать определение производной для нахождения производной простейших функций. Выводить формулы производных элементарных функций, сложной функции и обратной функции. Использовать правила дифференцирования функций. Находить мгновенную скорость движения точки. Использовать геометрический смысл производной для вывода уравнения   | <b>Регулятивные:</b><br>осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату.<br><b>Познавательные:</b><br>строить речевые высказывания в устной и письменной форме.<br><b>Коммуникативные:</b><br>учитывать разные   |                               |  |  |
| Производная степенной функции   | 2         | 2         | 1         | ИНМ<br>ЗИМ |   |   | СП, ВП,<br>УО<br>Т, СР,<br>РК |  |  |
| Правила дифференцирования   | 2         | 2         | 2         | ИНМ<br>ЗИМ |   |   | СП, ВП,<br>УО                 |  |  |



|  |  |           |           |           |                    |  |   |                         |  |  |
|--|--|-----------|-----------|-----------|--------------------|--|---|-------------------------|--|--|
|  |  |           |           |           |                    | касательной. <u>Использовать</u> полученные знания для описания и анализа реальных зависимостей  | мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве.   | Т, СР, РК               |  |  |
|  | Производные некоторых элементарных функций           | 5         | 5         | 5         | ИНМ<br>ЗИМ         |  |   | СП, ВП, УО<br>Т, СР, РК |  |  |
|  | Геометрический смысл производной                     | 3         | 5         | 3         | ИНМ<br>ЗИМ<br>СЗУН |  |   | СП, ВП, УО<br>Т, СР, РК |  |  |
|  | Решение задач  | 3         | 5         | 3         | СЗУН               |  |   | СП, ВП, УО<br>Т, СР, РК |  |  |
|  | <b>Контрольная работа №1</b>                         | 1         | 1         | 1         | КЗУ                |  |   | КР                      |  |  |
|  | <b>Применение производной к исследованию функций</b> | <b>14</b> | <b>20</b> | <b>10</b> |                    |  |   |                         |  |  |
|  | Возрастание и убывание функции                       | 2         | 2         | 1         | ИНМ<br>ЗИМ         | <u>Находить</u> интервалы монотонности функций. <u>Находить</u> точки экстремума функции. <u>Доказывать</u> теорему о достаточном условии экстремума. <u>Находить</u> наибольшее и наименьшее значение функций на интервале. | <b>Регулятивные:</b> учитывать правило в планировании и контроле способа решения.<br><b>Познавательные:</b> осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы. | СП, ВП, УО<br>Т, СР, РК |  |  |
|  | Экстремумы функции                                   | 2         | 2         | 1         | ИНМ<br>ЗИМ         | По графику производной <u>определять</u> интервалы монотонности, точки экстремума функции.   | информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы.  | СП, ВП, УО<br>Т, СР, РК |  |  |
|  | Применение производной к построению графиков функций | 4         | 5         | 4         | ИНМ<br>ЗИМ<br>СЗУН | <u>Строить</u> график, проводя полное исследование функции. <u>Решать</u> физические, геометрические, алгебраические задачи на оптимизацию.  | <b>Коммуникативные:</b> учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве   | СП, ВП, УО<br>Т, СР, РК |  |  |
|  | Наибольшее и наименьшее значения функции             | 2         | 3         | 1         | ИНМ<br>ЗИМ         | <u>Моделировать</u> реальные ситуации, <u>исследовать</u> построенные модели, <u>интерпретировать</u> полученный результат.  |   | СП, ВП, УО<br>Т, СР, РК |  |  |
|  | Выпуклость графика функции, точки перегиба*          | 1         | 1         | -         | ИНМ<br>ЗИМ         |  |   | СП, ВП, УО<br>Т, СР, РК |  |  |
|  | Решение задач  | 2         | 6         | 2         | СЗУН               |  |   |                         |  |  |
|  | <b>Контрольная работа №2</b>                         | 1         | 1         | 1         | КЗУ                |  |   | КР                      |  |  |
|  | <b>Интеграл</b>                                      | <b>13</b> | <b>16</b> | <b>9</b>  |                    |  |   |                         |  |  |
|  | Первообразная  | 1         | 1         | 1         | ИНМ<br>ЗИМ         | <u>Доказывать</u> , что данная функция является первообразной для другой данной  | <b>Регулятивные:</b>  | СП, ВП, УО              |  |  |

|  |  |          |           |          |                    |   |   |                               |  |  |  |  |  |
|--|--|----------|-----------|----------|--------------------|---|---|-------------------------------|--|--|--|--|--|
|  |  |          |           |          |                    |   |   |                               |  |  |  |  |  |
|  | Правила нахождения первообразных                                 | 1        | 2         | 1        | ИНМ<br>ЗИМ         | <p>функции. <u>Находить</u> для функции первообразную, график которой проходит через точку, заданную координатами. <u>Выводить</u> правила отыскания первообразных. <u>Выводить</u> формулу Ньютона-Лейбница, <u>вычислять</u> площадь криволинейной трапеции. Решать задачи физической направленности. <u>Моделировать</u> реальные ситуации, <u>исследовать</u> построенные модели, <u>интерпретировать</u> полученный результат.</p> | <p>различать способ и результат действия. <b>Познавательные:</b> владеть общим приемом решения задачи. <b>Коммуникативные:</b> договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов.</p>                              | Т, СР,<br>РК                  |  |  |  |  |  |
|  | Площадь криволинейной трапеции и интеграл                        | 2        | 2         | 1        | ИНМ<br>ЗИМ         |   |   | СП, ВП,<br>УО<br>Т, СР,<br>РК |  |  |  |  |  |
|  | Вычисление интегралов  | 1        | 1         | -        | ИНМ<br>ЗИМ         |   |   | СП, ВП,<br>УО<br>Т, СР,<br>РК |  |  |  |  |  |
|  | Вычисление площадей с помощью интегралов                         | 3        | 3         | 2        | ИНМ<br>ЗИМ<br>СЗУН |   |   | СП, ВП,<br>УО<br>Т, СР,<br>РК |  |  |  |  |  |
|  | Применение производной и интеграла к решению практических задач* | 2        | 3         | 1        | ИНМ<br>ЗИМ         |   |   | СП, ВП,<br>УО<br>Т, СР,<br>РК |  |  |  |  |  |
|  | Решение задач  | 2        | 3         | 2        | СЗУН               |   |   | СП, ВП,<br>УО<br>Т, СР,<br>РК |  |  |  |  |  |
|  | <b>Контрольная работа №3</b>                                     | 1        | 1         | 1        | КЗУ                |   | КР  |                               |  |  |  |  |  |
|  | <b>Комбинаторика</b>   | <b>7</b> | <b>10</b> | <b>7</b> |                    |   |   |                               |  |  |  |  |  |
|  | Правило произведения.  | 1        | 2         | 1        | ИНМ<br>ЗИМ         | <p>Применять правило произведения для решения задач на нахождение числа объектов, вариантов или комбинаций. <u>Применять</u> свойства размещений, сочетаний, перестановок, разложения бинома Ньютона. <u>Решать</u> простейшие комбинаторные задачи, уравнения относительно <math>n</math>, содержащие выражения вида <math>P_n, A_m^n, C_m^n</math>.</p>   | <p><b>Регулятивные:</b> осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату. <b>Познавательные:</b> строить речевые высказывания в устной и письменной форме. <b>Коммуникативные:</b> учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве.</p> | СП, ВП,<br>УО<br>Т, СР,<br>РК |  |  |  |  |  |
|  | Перестановки.  | 2        | 2         | 2        | ИНМ<br>ЗИМ         |   |   | СП, ВП,<br>УО<br>Т, СР,<br>РК |  |  |  |  |  |
|  | Размещения.  | 2        | 2         | 2        | ИНМ<br>ЗИМ         |   |   | СП, ВП,<br>УО<br>Т, СР,<br>РК |  |  |  |  |  |
|  | Сочетания и их свойства.   | 1        | 2         | 1        | ИНМ<br>ЗИМ         |   |   | СП, ВП,<br>УО                 |  |  |  |  |  |



|  |                                    |           |           |           |     |  |  |    |  |  |
|--|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----|--|--|----|--|--|
|  |                                    |           |           |           |     |  | координации различных позиций в сотрудничестве |    |  |  |
|  | <b>Итоговое повторение</b>         | <b>36</b> | <b>37</b> | <b>12</b> |     |  |  |    |  |  |
|  | <b>Итоговая контрольная работа</b> | <b>4</b>  | <b>4</b>  | <b>4</b>  | КЗУ |  |  | КР |  |  |

Принятые сокращения:

ИНМ – изучение нового материала

ЗИМ – закрепление изученного материала

СЗУН – совершенствование знаний, умений, навыков

УОСЗ – урок обобщения и систематизации знаний

КЗУ – контроль знаний и умений

Т – тест

СП – самопроверка

ВП – взаимопроверка

СР – самостоятельная работа

РК – работа по карточкам

ФО – фронтальный опрос

УО – устный опрос

### **Сокращения, используемые в календарно-тематическом планировании:**

#### Типы уроков:

УОНМ — урок ознакомления с новым материалом.

УЗИМ — урок закрепления изученного материала.

УПЗУ — урок применения знаний и умений.

УОСЗ — урок обобщения и систематизации знаний.

УПКЗУ — урок проверки и коррекции знаний и умений.

КУ — комбинированный урок.

#### Виды контроля:

ФО — фронтальный опрос, СР — самостоятельная работа, МД — математический диктант, Т – тестовая работа,

КР – контрольная работа.

## **8. Литература**

### **Для учителя:**

1. Программа для общеобразовательных учреждений по алгебре для 10-11 классов, составитель Бурмистрова Т.А., автор Колягин Ю.М. – М.: Просвещение, 2011г.
2. Учебник: Алгебра и начала анализа для 11 класса, авторов: Ю.М.Колягин, Ю.В.Сидоров, М.В.Ткачёва, Н. Е.Фёдорова и М.И.Шабунин, под редакцией А.Б.Жижченко, – М.: Просвещение, 2011г.
3. Дидактические материалы для 11 класса «Алгебра и начала математического анализа» авторов: М.И.Шабунин, М.В.Ткачёва, Н.Е.Фёдорова, О. Н. Доброва, – М.: Просвещение, 2012г.
4. Единый государственный экзамен 2010-2013 г.. Математика. Учебно-тренировочные материалы для подготовки учащихся / ФИПИ-М.: Интеллект-Центр, 2010-2013.

### **Для учащихся:**

1. Учебник: Алгебра и начала анализа для 11 класса, авторов: Ю.М.Колягин, Ю.В.Сидоров, М.В.Ткачёва, Н. Е.Фёдорова и М.И.Шабунин, под редакцией А.Б.Жижченко, – М.: Просвещение, 2010г.
2. Дидактические материалы для 11 класса «Алгебра и начала математического анализа» авторов: М.И.Шабунин, М.В.Ткачёва, Н.Е.Фёдорова, О. Н. Доброва, – М.: Просвещение, 2012г.

### **Дополнительная литература:**

1. Федеральный перечень учебников, рекомендуемых Министерством образования РФ к использованию в общеобразовательном процессе в общеобразовательных учреждениях на 2013-2014 учебный год.
2. Математика. Ежедневное приложение к газете «Первое сентября».
3. Математика в школе. Ежедневный научно-методический журнал.

### **Интернет-ресурсы:**

1. Министерство образование РФ: <http://www.ed.ru/> <http://www.edu.ru>
2. Тестирование online: 5-11 классы: <http://www.kokch.kts.ru/cdo>
3. Досье школьного учителя математики: <http://www.mathvaz.ru>
4. Новые технологии в образование: <http://www.edu.secna.ru>
5. Мега энциклопедия Кирилла и Мефодия: <http://www.mega.km.ru>
6. Сайты «Энциклопедий»: <http://www.rubricon.ru><http://www.encyclopedia.ru>

7. Сайт для самообразования и он-лайн тестирования: <http://www.bztest.ru>

8. Сайт федеральных педагогических измерений: [www.fipi.ru](http://www.fipi.ru)