

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя школа № 8 имени Героя Советского Союза А.Ф.Щербакова»**

Принята  
на заседании педагогического совета  
Протокол от 31.08.2022 г. №1

Утверждена и введена в действие  
приказом директора  
МБОУ «Средняя школа № 8»  
от 31.08.2022 г. № 83 о/д

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
учителя математики первой квалификационной категории  
Бурляева Людмила Анатольевна  
ФИО  
по математике 11 класс А  
(предмет)  
базовый уровень  
на 2022 – 2023 учебный год

Бурляева Людмила Анатольевна

*(Ф.И.О. разработчика, подпись)*

Количество часов:

Всего часов - 170 ч.

В неделю - 5 ч.

Контрольных работ -12 (из них: административный контроль - 2, промежуточная аттестация -1)  
УМК:

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 10 – 11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / [Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева и др.]. – 3-е изд. – М.: Просвещение, 2017
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10–11 классы: учебник для общеобразоват. организаций / Л.С. Атанасян и др. – М.: Просвещение, 2017

Пособия для учителя:

1. Фёдорова Е.Н. Алгебра и начала математического анализа. Методические рекомендации. 10–11 классы: учебное пособие для общеобразоват. организаций /Н.Е. Фёдорова, М.И. Ткачева – 3-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2017
2. Саакян С. М. Геометрия. Поурочные разработки. 10-11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций /С. М. Саакян, В. Ф. Бу тузов. – М.: Просвещение, 2017. – 2-е изд., перераб. – 232 с.: ил. (МГУ — школе).
3. Шабунин М.И. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы к учебнику Ш.А. Алимова и других. 11 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / М.И. Шабунин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова. – 9-е изд. – М.: Просвещение, 2018
4. Зив Б. Г. Геометрия. Дидактические материалы. 11 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / Б.Г. Зив. – 14-е изд. – М.: Просвещение, 2016

г. Рославль  
2022 год

## II. Планируемые результаты изучения учебного предмета

### *Личностные результаты:*

- 1) российская гражданская идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);
- 2) гражданская позиция как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;
- 3) готовность к служению Отечеству, его защите;
- 4) 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;
- 5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- 6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- 7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- 9) 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;
- 10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
- 11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
- 12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;
- 13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- 14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- 15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

### *Метапредметные результаты:*

- 1) 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;
- 2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 3) 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;
- 4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов,

умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

8) владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

9) 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.

*Предметные результаты:*

1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

4) владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;

6) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

7) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;

Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		
	Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
Элементы теории множеств и математической логики	Оперировать на базовом уровне понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал; оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на	<i>Оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие,</i>

	<p>числовой прямой; строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями; распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов: использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений; проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни</p>	<p><i>частный случай общего утверждения, контрпример; проверять принадлежность элемента множеству; находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов: использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</i></p>
<p><b>Числа и выражения</b></p>	<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб; оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину; выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;</p> <p>выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел; сравнивать рациональные числа между собой; оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях; изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа; изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях; выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений; выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие; вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах; оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</p>	<p><i>Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб; приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;</i></p> <p><i>оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа <math>e</math> и <math>\pi</math>; выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции; находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах; использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов; выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении</i></p>

	<p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов: выполнять вычисления при решении задач практического характера; выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств; соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями; использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни.</p>	<p><i>других учебных предметов: выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства; оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира.</i></p>
<p><b>Функции</b></p>	<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;</p> <p>оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</p> <p>распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;</p> <p>соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;</p> <p>находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;</p> <p>определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);</p> <p>строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов: определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);</p>	<p><i>Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;</i></p> <p><i>оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</i></p> <p><i>определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</i></p> <p><i>строить графики изученных функций; описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;</i></p> <p><i>строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</i></p> <p><i>решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов: определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т.п.); интерпретировать свойства в контексте</i></p>

	интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации.	<i>конкретной практической ситуации; определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.).</i>
Элементы математического анализа	<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</p> <p>определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;</p> <p>решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <p>пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;</p> <p>соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);</p> <p>использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса.</p>	<p><i>Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции; вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</i></p> <p><i>вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;</i></p> <p><i>исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p><i>решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;</i></p> <p><i>интерпретировать полученные результаты.</i></p>
Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика	<p>Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;</p> <p>оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;</p> <p>вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <p>оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;</p> <p>читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков.</p>	<p><i>Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</i></p> <p><i>иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</i></p> <p><i>иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</i></p> <p><i>понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</i></p> <p><i>иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</i></p> <p><i>иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</i></p> <p><i>иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p><i>вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</i></p>

		<p><i>выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</i></p> <p><i>уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</i></p>
Текстовые задачи	<p>Решать несложные текстовые задачи разных типов;</p> <p>анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель;</p> <p>понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;</p> <p>действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;</p> <p>использовать логические рассуждения при решении задачи;</p> <p>работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации данные, необходимые для решения задачи;</p> <p>осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;</p> <p>анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</p> <p>решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;</p> <p>решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;</p> <p>решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;</p> <p>решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;</p> <p>использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <p>решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни.</p>	<p><i>Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;</i></p> <p><i>выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</i></p> <p><i>строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;</i></p> <p><i>решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</i></p> <p><i>анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</i></p> <p><i>переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p><i>решать практические задачи и задачи из других предметов.</i></p>

<p><b>Геометрия</b></p>	<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей; распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб); изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов; делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур; находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул; распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар); находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул. В повседневной жизни и при изучении других предметов: соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями; использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания; соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера; соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера; оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников).</p>	<p><i>Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</i> <i>применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</i> <i>решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</i> <i>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</i> <i>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</i> <i>применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</i> - <i>описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</i> <i>формулировать свойства и признаки фигур;</i> <i>доказывать геометрические утверждения;</i> <i>владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призма, параллелепипеды);</i> <i>находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</i> <i>вычислять расстояния и углы в пространстве.</i> <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> <i>использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний.</i></p>
<p><b>Векторы и координаты в пространстве</b></p>	<p>Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве; находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда.</p>	<p><i>Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;</i> <i>находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;</i> <i>задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;</i> <i>решать простейшие задачи введением</i></p>

		<i>векторного базиса.</i>
История математики	Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки; знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; понимать роль математики в развитии России.	<i>Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей; понимать роль математики в развитии России.</i>
Методы математики	Применять известные методы при решении стандартных математических задач; замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности; приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства.	<i>Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; применять основные методы решения математических задач; на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства; применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.</i>

## II. Содержание учебного предмета

Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<b>Алгебра и начала анализа (102)</b>	
<b>Тригонометрические функции (14)</b>	
Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Свойство функции $y = \cos x$ и её график. Свойство функции $y = \sin x$ и её график. Свойство функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график. Обратные тригонометрические функции. Контрольная работа №1	По графикам функций описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность). Изображать графики тригонометрических функций с помощью графопостроителей, описывать их свойства. Распознавать графики тригонометрических функций. Строить графики элементарных функций, используя графопостроители, изучать свойства элементарных функций по их графикам.
<b>Производная и её геометрический смысл (16)</b>	
Производная. Производная степенной функции. Правила дифференцирования. Производные некоторых элементарных функций. Геометрический смысл производной. Контрольная работа №2	Приводить примеры функций, являющихся непрерывными, имеющих вертикальную, горизонтальную асимптоту. Записывать уравнение каждой из этих асимптот. Уметь по графику функции определять промежутки непрерывности и точки разрыва, если такие имеются. Уметь доказывать непрерывность функции. Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в заданной точке. Находить мгновенную скорость движения материальной точки. Находить производные элементарных функций. Находить производные суммы, произведения и частного двух функций, производную сложной функции $y = f(kx + b)$ . Применять понятие производной при решении задач.
<b>Применение производной к исследованию функций (13)</b>	
Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Применение производной к построению	Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого с помощью формулы. Находить промежутки возрастания и убывания функции.

<p>графиков функций. Наибольшее и наименьшее значения функции. Выпуклость графика функции, точки перегиба.</p>	<p>Находить точки минимума и максимума функции. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Находить наибольшее и наименьшее значения функции. Исследовать функцию с помощью производной и строить её график.</p>
Интеграл (11)	
<p>Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Вычисление интегралов. Вычисление площадей с помощью интегралов. Применение производной и интеграла к решению практических задач. Контрольная работа № 3</p>	<p>Вычислять приближённое значение площади криволинейной трапеции. Находить первообразные функций: <math>y = x^p</math>, где <math>p \in R</math>, <math>y = \sin x</math>, <math>y = \cos x</math>, <math>y = \operatorname{tg} x</math>. Находить первообразные функций: <math>f(x) + g(x)</math>, <math>kf(x)</math> и <math>f(kx + b)</math>. Вычислять площадь криволинейной трапеции с помощью формулы Ньютона-Лейбница.</p>
Комбинаторика (10)	
<p>Правило произведения. Перестановки. Размещения. Сочетания и их свойства. Бином Ньютона. Контрольная работа №4</p>	<p>Применять правило произведения при выводе формулы числа перестановок. Создавать математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчёта числа размещений, перестановок и сочетаний. Использовать свойства числа сочетаний при решении прикладных задач и при конструировании треугольника Паскаля. Применять формулу бинома Ньютона при возведении двучлена в натуральную степень</p>
Элементы теории вероятностей (11)	
<p>События. Комбинация событий. Противоположное событие. Вероятность события. Сложение вероятностей. Независимые события. Умножение вероятностей. Статистическая вероятность. Контрольная работа №5</p>	<p>Приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий. Определять и находить сумму и произведение событий. Определять вероятность события в классическом понимании. Находить вероятность события с использованием формул комбинаторики, вероятность суммы двух несовместимых событий и вероятность события, противоположного данному. Приводить примеры независимых событий. Находить вероятность совместного наступления двух независимых событий. Находить статистическую вероятность событий в опыте с большим числом в испытании. Иметь представление о законе больших чисел.</p>
Статистика (8)	
<p>Случайные величины. Центральные тенденции. Меры разброса. Контрольная работа №6</p>	<p>Знать понятие случайной величины, представлять распределение значений дискретной случайной величины в виде частотной таблицы, полигона частот (относительных частот). Представлять распределение значений непрерывной случайной величины в виде частотной таблицы и гистограммы. Знать понятие генеральной совокупности и выборки. Приводить примеры репрезентативных выборок значений случайной величины. Знать основные центральные тенденции: моду, медиану, среднее. Находить центральные тенденции учебных выборок. Знать, какая из центральных тенденций наилучшим образом характеризует совокупность. Иметь представление о математическом ожидании. Вы-</p>

	<p>числять значение математического ожидания случайной величины с конечным числом значений.</p> <p>Знать основные меры разброса значений случайной величины: размах, отклонение от среднего и дисперсию. Находить меры разброса случайной величины с небольшим числом различных её значений.</p>
<b>Итоговое повторение (19)</b>	
<b>Геометрия (68)</b>	
<b>Цилиндр, конус и шар (14)</b>	
<p>Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усечённый конус. Сфера и шар. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы. Контрольная работа №1 Зачёт №1</p>	<p>Объяснять, что такое цилиндрическая поверхность, её образующие и ось, какое тело называется цилиндром и как называются его элементы, как получить цилиндр путём вращения прямоугольника; изображать цилиндр и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности цилиндра, и выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей цилиндра; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с цилиндром.</p> <p>Объяснять, что такое коническая поверхность, её образующие, вершина и ось, какое тело называется конусом и как называются его элементы, как получить конус путём вращения прямоугольного треугольника, изображать конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности конуса, и выводить формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхностей конуса; объяснять, какое тело называется усечённым конусом и как его получить путём вращения прямоугольной трапеции, выводить формулу для вычисления площади боковой поверхности усечённого конуса; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с конусом и усечённым конусом.</p> <p>Формулировать определения сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра; исследовать взаимное расположение сферы и плоскости, формулировать определение касательной плоскости к сфере, формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости; объяснять, что принимается за площадь сферы и как она выражается через радиус сферы; решать простые задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения.</p> <p>Использовать компьютерные программы при изучении поверхностей и тел вращения.</p>
<b>Объёмы тел (16)</b>	
<p>Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда. Объём прямой призмы. Объём цилиндра. Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём наклонной призмы. Объём пирамиды. Объём конуса. Объём шара. Площадь сферы. Контрольная работа №2 Зачёт №2</p>	<p>Объяснять, как измеряются объёмы тел проводя аналогию с измерением площадей многоугольников; формулировать основные свойства объёмов и выводить с их помощью формулу объёма прямоугольного параллелепипеда.</p> <p>Формулировать и доказывать теоремы об объёме прямой призмы и объёме цилиндра; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел.</p> <p>Выводить интегральную формулу для вычисления объёмов тел и доказывать с её помощью теоремы об объёме наклонной призмы, об объёме пирамиды, об объёме конуса; выводить формулы для вычисления объёмов усечённой пирамиды и усечённого конуса; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел.</p>

	<p>Формулировать и доказывать теорему об объёме шара и с её помощью выводить формулу площади сферы; решать задачи с применением формул объёмов различных тел.</p>
<p><b>Векторы в пространстве (6)</b></p>	
<p>Понятие вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам. Зачёт №3</p>	<p>Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных величин. Объяснять, как вводятся действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, какими свойствами они обладают, что такое правило треугольника, правило параллелограмма и правило многоугольника, сложения векторов; решать задачи, связанные с действиями над векторами.</p>
<p><b>Метод координат в пространстве. Движения. (12)</b></p>	
<p>Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Уравнение плоскости. Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос. Преобразование подобия. Контрольная работа №3 Зачет №4</p>	<p>Объяснять, как вводится прямоугольная система координат в пространстве, как определяются координаты точки и как они называются, как определяются координаты вектора; формулировать и доказывать утверждения: о координатах суммы и разности двух векторов, о координатах произведения вектора на число, о связи между координатами вектора и координатами его конца и начала; выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками; выводить уравнение сферы данного радиуса с центром в данной точке Объяснять, как определяется угол между векторами; формулировать определение скалярного произведения векторов; формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, как вычислить угол между двумя прямыми, а также угол между прямой и плоскостью, используя выражение скалярного произведения векторов через их координаты; выводить уравнение плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данному вектору, и формулу расстояния от точки до плоскости; применять векторно-координатный метод при решении геометрических задач. Объяснять, что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства; объяснять, что такое центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия и параллельный перенос, обосновывать утверждения о том, что эти отображения пространства на себя являются движениями; объяснять, что такое центральное подобие (гомотетия) и преобразование подобия, как с помощью преобразования подобия вводится понятие подобных фигур в пространстве; применять движения и преобразования подобия при решении геометрических задач.</p>
<p><b>Итоговое повторение (17)</b></p>	
<p><b>Административный контроль (3)</b></p>	
<p><b>История математики</b></p>	
<p>Идея предела в древности. Метод исчерпывания. Происхождение понятия производной. Путь к производной через касательную к кривой. Формулы дифференцирования у Лейбница и Эйлера и дефекты в их логическом обос-</p>	<p>Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки; знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; понимать роль математики в развитии России.</p>

<p>новании.  Максимумы и минимумы. Об одной задаче Евклида.  «Метод флюксий» Ньютона. Понятие неопределенного интеграла.  Происхождение понятия определенного интеграла.  Понятие вероятности и зарождение науки о закономерностях случайных явлений.  Об одной древнеегипетской криволинейной поверхности.  Шар и сферическая поверхность у Евклида и Архимеда.  От элементарной геометрии к аналитической.</p>	
--	--

### III. Календарно - тематическое планирование

Дата/план	Дата/факт	Коррек-тировка	№ п/п	№ по теме	Тема урока
<b>1 четверть</b>					
01.09			1	1	Повторение курса геометрии 10 класса.
02.09			2	1	Повторение курса алгебры 10 класса.
03.09			3	1	Понятие цилиндра. <i>Об одной древнеегипетской криволинейной поверхности.</i>
06.09			4	1	Область определения и множество значений тригонометрических функций.
07.09			5	2	Площадь поверхности цилиндра.
08.09			6	2	Область определения и множество значений тригонометрических функций.
09.09			7	3	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций.
10.09			8	3	Решение задач по теме «Цилиндр».
13.09			9	4	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций.
14.09			10	4	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса.
15.09			11	5	Свойства функции $y = \cos x$ и её график.
16.09			12	1	Контрольная работа №1 (стартовая).
20.09			13	6	Свойство функции $y = \cos x$ и её график.
21.09			14	5	Усечённый конус.
22.09			15	7	Свойство функции $y = \cos x$ и её график.
23.09			16	8	Свойство функции $y = \sin x$ и её график.
24.09			17	6	Решение задач по теме «Конус».
27.09			18	9	Свойства функции $y = \sin x$ и её график.
28.09			19	7	Сфера и шар. Уравнение сферы. <i>Шар и сферическая поверхность у Евклида и Архимеда.</i>
29.09			20	10	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график.
30.09			21	11	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график.
01.10			22	8	Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере.
04.10			23	12	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Тригонометрические функции».

05.10			24	9	Площадь сферы.
06.10			25	13	Обратные тригонометрические функции.
07.10			26	14	Контрольная работа № 2 по теме «Тригонометрические функции».
08.10			27	10	Комбинации сферы с многогранниками.
11.10			28	1	Работа над ошибками. Производная. <i>Идея предела в древности. Метод исчерпывания.</i>
12.10			29	11	Решение задач по теме «Сфера и шар».
13.10			30	2	Производная. <i>Происхождение понятия производной.</i>
14.10			31	3	Производная степенной функции.
15.10			32	12	Решение задач по теме «Тела вращения».
16.10			33	4	Производная степенной функции.
19.10			34	13	Контрольная работа № 3 по теме «Цилиндр, конус, шар».
20.10			35	5	Правила дифференцирования. <i>Формулы дифференцирования у Лейбница и Эйлера и дефекты в их логическом обосновании.</i>
21.10			36	6	Правила дифференцирования.
22.10			37	14	Работа над ошибками. Зачет № 1 по теме «Цилиндр, конус, шар».
25.10			38	7	Правила дифференцирования.
26.10			39	1	Понятие объёма.
27.10			40	8	Производные некоторых элементарных функций.
28.10			41	9	Производные некоторых элементарных функций.
29.10			42	2	Объём прямоугольного параллелепипеда.
<b>2 четверть</b>					
08.11			43	10	Производные некоторых элементарных функций.
09.11			44	3	Объём прямой призмы.
10.11			45	11	Геометрический смысл производной. <i>Путь к производной через касательную к кривой.</i>
11.11			46	12	Геометрический смысл производной.
12.11			47	4	Объём цилиндра.
15.11			48	13	Геометрический смысл производной.
16.11			49	5	Решение задач по теме «Объём прямой призмы и цилиндра».
17.11			50	14	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Производная и ее геометрический смысл».
18.11			51	15	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Производная и ее геометрический смысл».
19.11			52	6	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла.
22.11			53	16	Контрольная работа № 4 по теме «Производная и ее геометрический смысл».
23.11			54	7	Объём наклонной призмы.
24.11			55	1	Работа над ошибками. Возрастание и убывание функции.

25.11			56	2	Возрастание и убывание функции.
26.11			57	8	Объем пирамиды.
29.11			58	3	Возрастание и убывание функции.
30.11			59	9	Объем конуса.
01.12			60	4	Экстремумы функции.
02.12			61	5	Экстремумы функции.
03.12			62	10	Решение задач по теме «Объем пирамиды и конуса».
06.12			63	6	Применение производной к построению графиков функций.
07.12			64	11	Объем шара. Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.
08.12			65	7	Применение производной к построению графиков функций.
09.12			66	8	Применение производной к построению графиков функций.
10.12			67	12	Площадь сферы.
13.12			68	9	Наибольшее и наименьшее значения функции. Максимумы и минимумы. Об одной задаче Евклида.
14.12			69	13	Решение задач по теме «Объем шара. Площадь сферы».
15.12			70	10	Наибольшее и наименьшее значения функции.
16.12			71	2	Административная контрольная работа (№ 5). По теме «Применение производной к исследованию функций».
17.12			72	14	Решение задач по теме «Объем шара. Площадь сферы».
20.12			73	11	Работа над ошибками. Наибольшее и наименьшее значения функции.
21.12			74	15	Контрольная работа № 6 по теме «Объемы тел».
22.12			75	12	Выпуклость графика функции, точки перегиба.
23.12			76	13	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Применение производной к исследованию функций».
24.12			77	16	Работа над ошибками. Зачет № 3 по теме «Объемы тел».
27.12			78	1	Первообразная.
28.12			79	1	Понятие вектора. Равенство векторов.
29.12			80	2	Первообразная. «Метод флюксий» Ньютона. Понятие неопределенного интеграла.
<b>3 четверть</b>					
10.01			81	3	Правила нахождения первообразных.
11.01			82	2	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.
12.01			83	4	Правила нахождения первообразных.
13.01			84	5	Правила нахождения первообразных.
14.01			85	3	Умножение вектора на число.
17.01			86	6	Площадь криволинейной трапеции и интеграл.
18.01			87	4	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда.
19.01			88	7	Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Происхождение понятия определенного интеграла.

20.01			89	8	Применение производной и интеграла к решению практических задач.
21.01			90	5	Разложение вектора по трём некомпланарным векторам.
24.01			91	9	Применение производной и интеграла к решению практических задач.
25.01			92	6	Зачет № 4 по теме «Векторы в пространстве».
26.01			93	10	Урок обобщения и систематизации знаний.
27.01			94	11	Контрольная работа № 7 по теме «Интеграл».
28.01			95	1	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. <i>От элементарной геометрии к аналитической.</i>
31.01			96	1	Работа над ошибками. Правило произведения.
01.02			97	2	Связь между координатами векторов и координатами точек.
02.02			98	2	Перестановки.
03.02			99	3	Перестановки.
04.02			100	3	Простейшие задачи в координатах. Уравнение сферы.
07.02			101	4	Размещения.
08.02			102	4	Решение задач в координатах.
09.02			103	5	Сочетания и их свойства.
10.02			104	6	Сочетания и их свойства.
11.02			105	5	Угол между векторами.
14.02			106	7	Бином Ньютона.
15.02			107	6	Скалярное произведение векторов.
16.02			108	8	Бином Ньютона.
17.02			109	9	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Комбинаторика».
18.02			110	7	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.
21.02			111	10	Контрольная работа № 8 по теме «Комбинаторика».
22.02			112	8	Решение задач по теме «Скалярное произведение векторов».
24.02			113	1	Работа над ошибками. События.
25.02			114	9	Осевая и центральная симметрия. Зеркальная симметрия.
28.02			115	2	Комбинация событий. Противоположное событие.
01.03			116	10	Параллельный перенос.
02.03			117	3	Вероятность события. <i>Понятие вероятности и зарождение науки о закономерностях случайных явлений.</i>
03.03			118	4	Вероятность события.
04.03			119	11	Контрольная работа № 9 по теме «Метод координат в пространстве. Движения».
07.03			120	5	Сложение вероятностей.
09.03			121	6	Сложение вероятностей.
10.03			122	7	Независимые события. Умножение вероятностей.
11.03			123	12	Зачет № 5 по теме «Метод координат в про-

					странстве. Движения».
14.03			124	8	Статистическая вероятность.
15.03			125	1	Работа над ошибками. Повторение темы «Декартовы координаты и векторы в пространстве».
16.03			126	9	Статистическая вероятность.
17.03			127	10	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Элементы теории вероятностей».
18.03			128	2	Повторение темы «Параллельность прямых и плоскостей».
21.03			129	11	Контрольная работа № 10 по теме «Элементы теории вероятностей».
22.03			130	3	Повторение темы «Перпендикулярность прямых и плоскостей».
23.03			131	1	Работа над ошибками. Случайные величины.
24.03			132	2	Случайные величины.
25.03			133	4	Повторение темы «Перпендикулярность прямых и плоскостей».
<b>4 четверть</b>					
04.04			134	3	Центральные тенденции.
05.04			135	5	Повторение темы «Расстояния в пространстве».
06.04			136	4	Центральные тенденции.
07.04			137	5	Меры разброса.
08.04			138	6	Повторение темы «Углы в пространстве».
11.04			139	6	Меры разброса.
12.04			140	7	Повторение темы «Многогранники».
13.04			141	7	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Статистика».
14.04			142	8	Контрольная работа № 11 по теме «Статистика».
15.04			143	8	Повторение темы «Площади поверхностей и объемы многогранников».
18.04			144	1	Работа над ошибками. Повторение темы «Действительные числа».
19.04			145	9	Повторение темы «Площади поверхностей и объемы многогранников».
20.04			146	2	Повторение темы «Степени и корни. Преобразование выражений, содержащих корни и степени».
21.04			147	3	Повторение темы «Основы тригонометрии. Преобразование тригонометрических выражений».
22.04			148	10	Повторение темы «Тела вращения».
25.04			149	4	Повторение темы «Логарифмы. Преобразование логарифмических выражений».
26.04			150	11	Повторение темы «Площади поверхностей и объемы тел вращения».
27.04			151	5	Повторение темы «Тригонометрические функции».
28.04			152	6	Повторение темы «Тригонометрические уравнения».
29.04			153	12	Повторение темы «Площади поверхностей и объемы тел вращения».
04.05			154	7	Повторение темы «Тригонометрические уравне-

					ния».
05.05			155	8	Повторение темы «Показательная функция»
06.05			156	13	Повторение темы «Площади и объемы».
11.05			157	9	Повторение темы «Показательные уравнения и неравенства».
12.05			158	10	Повторение темы «Логарифмическая функция».
13.05			159	14	Повторение темы «Декартовы координаты и векторы в пространстве».
16.05			160	11	Повторение темы «Логарифмические уравнения и неравенства».
17.05			161	3	Промежуточная аттестация. Контрольная работа (№12).
18.05			162	12	Повторение темы «Производная. Геометрический, физический смысл производной».
19.05			163	13	Повторение темы «Первообразная и интеграл».
20.05			164	14	Повторение темы «Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей».
23.05			165	15	Решение задач по материалам ЕГЭ.
24.05			166	15	Решение задач по материалам ЕГЭ.
25.05			167	16	Решение задач по материалам ЕГЭ.
			168	17	Решение задач по материалам ЕГЭ.
			169	16	Решение задач по материалам ЕГЭ.
			170	18	Решение задач по материалам ЕГЭ.

## Шаг 2 Рефлексия

В качестве рефлексии предлагается использовать методику «3М», когда учащиеся перечисляют 3 момента, которые у них получились в ходе урока хорошо, и предлагают одно действие, которое позволит им улучшить свою деятельность на уроке в дальнейшем.

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя школа № 8 имени Героя Советского Союза А.Ф.Щербакова»**

Принята  
на заседании педагогического совета  
Протокол от 31.08.2020 г. № 1

Утверждена и введена в действие  
приказом директора  
МБОУ «Средняя школа № 8»  
от 31.08.2020 г. № 84 о/д

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учителя математики первой квалификационной категории

Фирсенковой Елены Ивановны

ФИО

по математике 11 класс а

(предмет)

базовый уровень

на 2020 - 2021 учебный год

Фирсенкова Елена Ивановна

*(Ф.И.О. разработчика, подпись)*



Количество часов:

Всего часов - 170 ч

В неделю - 5 ч

Контрольных работ – 13 (из них: административный контроль - 2, промежуточная аттестация - 1)

УМК

3. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 10 – 11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / [Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева и др.]. – 3-е изд. – М.: Просвещение, 2017

4. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10–11 классы: учебник для общеобразовательных организаций / Л.С. Атанасян и др. – М.: Просвещение, 2017

Пособие для учителя:

5. Шабунин М.И. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы к учебнику Ш.А. Алимова и других. 11 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / М.И. Шабунин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова. – 9-е изд. – М.: Просвещение, 2018

6. Фёдорова Е.Н. Алгебра и начала математического анализа. Методические рекомендации. 10–11 классы: учебное пособие для общеобразоват. организаций/Н.Е. Фёдорова, М.И. Ткачева – 3-е изд., перераб. – М. просвещение, 2017

7. Геометрия. Дидактические материалы. 11 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / Б.Г. Зив. – 14-е изд. – М.: Просвещение, 2016

8. Изучение геометрии в 10–11 классах: кн. для учителя / С.М. Саакян, В.Ф. Бутузов, 4-е изд., дораб. – М.: Просвещение, 2010

г. Рославль

2020 год

## **І. Планируемые результаты изучения учебного предмета**

Личностные результаты:

1) российская гражданская идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);

2) гражданская позиция как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;

3) готовность к служению Отечеству, его защите;

4) 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;

5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

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

8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

9) 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;

10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жиз-

ненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

Метапредметные результаты:

1) 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;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

3) 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;

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

9) 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.

Предметные результаты:

1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

4) владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;

6) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

7) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный

характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;

Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		
	Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
Элементы теории множеств и математической логики	<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал; оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой; строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями; распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов: использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений; проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни</p>	<p>Оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; проверять принадлежность элемента множеству; находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов: использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</p>
Числа и выражения	<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб; оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину; выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;</p> <p>выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел; сравнивать рациональные числа между собой; оценивать и сравни-</p>	<p>Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб; приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости; оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа <math>e</math> и <math>\pi</math>; выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необхо-</p>

	<p>вать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях; изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа; изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях; выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений; выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие; вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах; оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов: выполнять вычисления при решении задач практического характера; выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств; соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями; использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни</p>	<p>димости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции; находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах; использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов; выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов: выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства; оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира</p>
<b>Функции</b>	<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;</p> <p>оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</p> <p>распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;</p> <p>соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, три-</p>	<p><i>Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;</i></p> <p><i>оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</i></p> <p><i>определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</i></p> <p><i>строить графики изученных функций;</i></p> <p><i>описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;</i></p> <p><i>строить эскиз графика функции, удовле-</i></p>

	<p>гонометрических функций с формулами, которыми они заданы; находить по графику приближённо значения функции в заданных точках; определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.); строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов: определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.); интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации</p>	<p><i>творящей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</i> <i>решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i> <i>определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т.п.);</i> <i>интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</i> <i>определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</i></p>
<p><b>Элементы математического анализа</b></p>	<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции; определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке; решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов: пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах; соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.); использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса</p>	<p><i>Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</i> <i>вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</i> <i>вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;</i> <i>исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i> <i>решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;</i> <i>интерпретировать полученные результаты</i></p>
<p><b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b></p>	<p>Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;</p>	<p><i>Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</i> <i>иметь представление о математическом</i></p>

	<p>оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями; вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов: оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни; читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков</p>	<p><i>ожидании и дисперсии случайных величин; иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</i> <i>понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</i> <i>иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</i> <i>иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</i> <i>иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> <i>вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</i> <i>выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</i> <i>уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</i></p>
<p><b>Текстовые задачи</b></p>	<p>Решать несложные текстовые задачи разных типов; анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель; понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков; действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи; использовать логические рассуждения при решении задачи; работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи; осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии; анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.; решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью; решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах</p>	<p><i>Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;</i> <i>выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</i> <i>строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;</i> <i>решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</i> <i>анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</i> <i>переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> <i>решать практические задачи и задачи из других предметов</i></p>

	<p>вкладов, кредитов и ипотек;  решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;  использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:  решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни</p>	
<p><b>Геометрия</b></p>	<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;  распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);  изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;  делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;  извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;  применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;  находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;  распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);  находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:  соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;  использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;  соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;  соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;</p>	<p><i>Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</i>  <i>применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</i>  <i>решать задачи нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</i>  <i>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</i>  <i>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</i>  <i>применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</i>  <i>- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</i>  <i>формулировать свойства и признаки фигур;</i>  <i>доказывать геометрические утверждения;</i>  <i>владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</i>  <i>находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</i>  <i>вычислять расстояния и углы в пространстве.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i>  <i>использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей</i></p>

	оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)	<i>знаний</i>
<b>Векторы и координаты в пространстве</b>	Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве; находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда	<i>Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы; находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам; задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат; решать простейшие задачи введением векторного базиса</i>
<b>История математики</b>	Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки; знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; понимать роль математики в развитии России	<i>Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей; понимать роль математики в развитии России</i>

<b>Методы математики</b>	Применять известные методы при решении стандартных математических задач; замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности; приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства	<i>Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; применять основные методы решения математических задач; на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства; применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач</i>

## II. Содержание учебного предмета

Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<b>Алгебра и начала анализа (102)</b>	
Тригонометрические функции (14)	
Область определения и множество значений тригонометрических функций Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций Свойство функции $y = \cos x$ и её график Свойство функции $y = \sin x$ и её график Свойство функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график Обратные тригонометрические функции Контрольная работа № 1	По графикам функций описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность). Изображать графики тригонометрических функций с помощью графопостроителей, описывать их свойства. Распознавать графики тригонометрических функций. Строить графики элементарных функций, используя графопостроители, изучать свойства элементарных функций по их графикам
Производная и её геометрический смысл (16)	
Производная Производная степенной функции Правила дифференцирования Производные некоторых элементарных функций Геометрический смысл производной Контрольная работа № 2	Приводить примеры функций, являющихся непрерывными, имеющих вертикальную, горизонтальную асимптоту. Записывать уравнение каждой из этих асимптот. Уметь по графику функции определять промежутки непрерывности и точки разрыва, если такие имеются. Уметь доказывать непрерывность функции. Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в заданной точке. Находить мгновенную скорость движения материальной точки. Находить производные элементарных функций. Находить производные суммы, произведения и частного двух функций, производную сложной функции $y = f(kx + b)$ . Применять понятие производной при решении задач
Применение производной к исследованию функций (12)	
Возрастание и убывание функции Экстремумы функции Применение производной к построению графиков функций Наибольшее и наименьшее значения функции Выпуклость графика функции, точки перегиба Контрольная работа № 3	Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого с помощью формулы. Находить промежутки возрастания и убывания функции. Находить точки минимума и максимума функции. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Находить наибольшее и наименьшее значения функции. Исследовать функцию с помощью производной и строить её график
Интеграл (10)	
Первообразная Правила нахождения первообразных	Вычислять приближённое значение площади криволинейной трапеции.

<p>Площадь криволинейной трапеции и интеграл</p> <p>Вычисление интегралов. Вычисление площадей с помощью интегралов</p> <p>Применение производной и интеграла к решению практических задач</p> <p>Контрольная работа № 4</p>	<p>Находить первообразные функций: <math>y = x^p</math>, где <math>p \in R</math>, <math>y = \sin x</math>, <math>y = \cos x</math>, <math>y = \operatorname{tg} x</math>. Находить первообразные функций: <math>f(x) + g(x)</math>, <math>kf(x)</math> и <math>f(kx + b)</math>.</p> <p>Вычислять площадь криволинейной трапеции с помощью формулы Ньютона—Лейбница</p>
<b>Комбинаторика (10)</b>	
<p>Правило произведения</p> <p>Перестановки</p> <p>Размещения</p> <p>Сочетания и их свойства</p> <p>Бином Ньютона</p> <p>Контрольная работа № 5</p>	<p>Применять правило произведения при выводе формулы числа перестановок.</p> <p>Создавать математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчёта числа размещений, перестановок и сочетаний.</p> <p>Использовать свойства числа сочетаний при решении прикладных задач и при конструировании треугольника Паскаля.</p> <p>Применять формулу бинома Ньютона при возведении двучлена в натуральную степень</p>
<b>Элементы теории вероятностей (11)</b>	
<p>События</p> <p>Комбинация событий. Противоположное событие</p> <p>Вероятность события</p> <p>Сложение вероятностей</p> <p>Независимые события. Умножение вероятностей</p> <p>Статистическая вероятность</p> <p>Контрольная работа № 6</p>	<p>Приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий.</p> <p>Определять и находить сумму и произведение событий.</p> <p>Определять вероятность события в классическом понимании. Находить вероятность события с использованием формул комбинаторики, вероятность суммы двух несовместимых событий и вероятность события, противоположного данному.</p> <p>Приводить примеры независимых событий.</p> <p>Находить вероятность совместного наступления двух независимых событий.</p> <p>Находить статистическую вероятность событий в опыте с большим числом в испытании.</p> <p>Иметь представление о законе больших чисел</p>
<b>Статистика (8)</b>	
<p>Случайные величины</p> <p>Центральные тенденции</p> <p>Меры разброса</p> <p>Контрольная работа № 7</p>	<p>Знать понятие случайной величины, представлять распределение значений дискретной случайной величины в виде частотной таблицы, полигона частот (относительных частот).</p> <p>Представлять распределение значений непрерывной случайной величины в виде частотной таблицы и гистограммы.</p> <p>Знать понятие генеральной совокупности и выборки.</p> <p>Приводить примеры репрезентативных выборок значений случайной величины.</p> <p>Знать основные центральные тенденции: моду, медиану, среднее. Находить центральные тенденции учебных выборок. Знать, какая из центральных тенденций наилучшим образом характеризует совокупность.</p> <p>Иметь представление о математическом ожидании. Вычислять значение математического ожидания случайной величины с конечным числом значений.</p> <p>Знать основные меры разброса значений случайной величины: размах, отклонение от среднего и дисперсию.</p> <p>Находить меры разброса случайной величины с небольшим числом различных её значений</p>
<b>Итоговое повторение (21)</b>	
<b>Геометрия (68)</b>	
Цилиндр, конус и шар (15)	

<p>Понятие цилиндра Площадь поверхности цилиндра Понятие конуса Площадь поверхности конуса Усечённый конус Сфера и шар Взаимное расположение сферы и плоскости Касательная плоскость к сфере Площадь сферы Контрольная работа № 1 Зачёт № 1</p>	<p>Объяснять, что такое цилиндрическая поверхность, её образующие и ось, какое тело называется цилиндром и как называются его элементы, как получить цилиндр путём вращения прямоугольника; изображать цилиндр и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности цилиндра, и выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей цилиндра; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с цилиндром.</p> <p>Объяснять, что такое коническая поверхность, её образующие, вершина и ось, какое тело называется конусом и как называются его элементы, как получить конус путём вращения прямоугольного треугольника, изображать конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности конуса, и выводить формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхностей конуса; объяснять, какое тело называется усечённым конусом и как его получить путём вращения прямоугольной трапеции, выводить формулу для вычисления площади боковой поверхности усечённого конуса; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с конусом и усечённым конусом.</p> <p>Формулировать определения сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра; исследовать взаимное расположение сферы и плоскости, формулировать определение касательной плоскости к сфере, формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости; объяснять, что принимается за площадь сферы и как она выражается через радиус сферы; решать простые задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения.</p> <p>Использовать компьютерные программы при изучении поверхностей и тел вращения.</p>
<p>Объёмы тел (17)</p>	
<p>Понятие объёма Объём прямоугольного параллелепипеда Объём прямой призмы Объём цилиндра Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла Объём наклонной призмы Объём пирамиды Объём конуса Объём шара Площадь сферы Контрольная работа № 2 Зачёт № 2</p>	<p>Объяснять, как измеряются объёмы тел проводя аналогию с измерением площадей многоугольников; формулировать основные свойства объёмов и выводить с их помощью формулу объёма прямоугольного параллелепипеда.</p> <p>Формулировать и доказывать теоремы об объёме прямой призмы и объёме цилиндра; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел.</p> <p>Выводить интегральную формулу для вычисления объёмов тел и доказывать с её помощью теоремы об объёме наклонной призмы, об объёме пирамиды, об объёме конуса; выводить формулы для вычисления объёмов усечённой пирамиды и усечённого конуса; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел.</p> <p>Формулировать и доказывать теорему об объёме шара и с её помощью выводить формулу площади сферы; решать задачи с применением формул объёмов различных тел.</p>
<p>Векторы в пространстве (6)</p>	
<p>Понятие вектора. Равенство векторов Сложение и вычитание векторов Сумма нескольких векторов Умножение вектора на число</p>	<p>Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных величин.</p> <p>Объяснять, как вводятся действия сложения векторов,</p>

<p>Компланарные векторы Правило параллелепипеда Разложение вектора по трём некопланарным векторам Зачёт № 3</p>	<p>вычитания векторов и умножения вектора на число, какими свойствами они обладают, что такое правило треугольника, правило параллелограмма и правило многоугольника, сложения векторов; решать задачи, связанные с действиями над векторами.</p>
<p>Метод координат в пространстве. Движения (15)</p>	
<p>Прямоугольная система координат в пространстве Координаты вектора Связь между координатами векторов и координатами точек Простейшие задачи в координатах Угол между векторами Скалярное произведение векторов Вычисление углов между прямыми и плоскостями Уравнение плоскости Центральная симметрия Осевая симметрия Зеркальная симметрия Параллельный перенос Преобразование подобия Контрольная работа № 3 Зачет №4</p>	<p>Объяснять, как вводится прямоугольная система координат в пространстве, как определяются координаты точки и как они называются, как определяются координаты вектора; формулировать и доказывать утверждения: о координатах суммы и разности двух векторов, о координатах произведения вектора на число, о связи между координатами вектора и координатами его конца и начала; выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками; выводить уравнение сферы данного радиуса с центром в данной точке Объяснять, как определяется угол между векторами; формулировать определение скалярного произведения векторов; формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, как вычислить угол между двумя прямыми, а также угол между прямой и плоскостью, используя выражение скалярного произведения векторов через их координаты; выводить уравнение плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данному вектору, и формулу расстояния от точки до плоскости; применять векторно-координатный метод при решении геометрических задач. Объяснять, что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства; объяснять, что такое центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия и параллельный перенос, обосновывать утверждения о том, что эти отображения пространства на себя являются движениями; объяснять, что такое центральное подобие (гомотетия) и преобразование подобия, как с помощью преобразования подобия вводится понятие подобных фигур в пространстве; применять движения и преобразования подобия при решении геометрических задач</p>
<p>Итоговое повторение (15)</p>	
<p>История математики</p>	
<p>Идея предела в древности. Метод исчерпывания. Происхождение понятия производной. Путь к производной через касательную к кривой. Формулы дифференцирования у Лейбница и Эйлера и дефекты в их логическом обосновании. Максимумы и минимумы. Об одной задаче Евклида. «Метод флюксий» Ньютона. Понятие неопределенного интеграла. Происхождение понятия определенного интеграла. Понятие вероятности и зарождение науки о закономерностях случайных явлений.</p>	<p>Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки; знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; понимать роль математики в развитии России</p>

<p>Об одной древнеегипетской криволинейной поверхности.          Шар и сферическая поверхность у Евклида и Архимеда.          От элементарной геометрии к аналитической.</p>	
--	--

### III. Календарно - тематическое планирование

Дата/план	Дата/факт	Коррек-тировка	№ п/п	№ по теме	Тема урока
<b>1 четверть ( 45 уроков )</b>					
01.09			1	1	Понятие цилиндра <i>Об одной древнеегипетской криволинейной поверхности.</i>
02.09			2	1	Область определения и множество значений тригонометрических функций
03.09			3	2	Площадь поверхности цилиндра
04.09			4	2	Область определения и множество значений тригонометрических функций
07.09			5	3	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций
08.09			6	3	Решение задач по теме «Цилиндр»
09.09			7	4	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций
10.09			8	4	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса
11.09			9	5	Свойство функции $y = \cos x$ и её график
14.09			10	6	Свойство функции $y = \cos x$ и её график
15.09			11	5	Усечённый конус
16.09			12	7	Контрольная работа №1 (стартовая контрольная работа) Свойство функции $y = \cos x$ и её график
17.09			13	6	Решение задач по теме «Конус»
18.09			14	8	Свойство функции $y = \sin x$ и её график
21.09			15	9	Свойство функции $y = \sin x$ и её график
22.09			16	7	Сфера и шар. Уравнение сферы. <i>Шар и сферическая поверхность у Евклида и Архимеда.</i>
23.09			17	10	Свойство функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график
24.09			18	8	Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере
25.09			19	11	Свойство функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график
28.09			20	12	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Тригонометрические функции»
29.09			21	9	Площадь сферы
30.09			22	13	Обратные тригонометрические функции
01.10			23	10	Комбинации сферы с многогранниками
02.10			24	14	Контрольная работа № 2 по теме «Тригонометрические функции»
05.10			25	1	Работа над ошибками. Производная. <i>Идея предела в древности. Метод исчерпывания.</i>
06.10			26	11	Решение задач по теме «Сфера и шар»
07.10			27	2	Производная. <i>Происхождение понятия производной.</i>
08.10			28	12	Решение задач по теме «Тела вращения»

09.10			29	3	Производная степенной функции
12.10			30	4	Производная степенной функции
13.10			31	13	Контрольная работа № 3 по теме «Цилиндр, конус, шар»
14.10			32	5	Правила дифференцирования. <i>Формулы дифференцирования у Лейбница и Эйлера и дефекты в их логическом обосновании.</i>
15.10			33	14	Работа над ошибками. Зачет № 1 по теме «Цилиндр, конус, шар»
16.10			34	6	Правила дифференцирования
19.10			35	7	Правила дифференцирования
20.10			36	1	Понятие объёма
21.10			37	8	Производные некоторых элементарных функций
22.10			38	2	Объём прямоугольного параллелепипеда
23.10			39	9	Производные некоторых элементарных функций
26.10			40	10	Производные некоторых элементарных функций
27.10			41	3	Объём прямой призмы
28.10			42	11	Геометрический смысл производной. <i>Путь к производной через касательную к кривой.</i>
29.10			43	4	Объём цилиндра
30.10			44	12	Геометрический смысл производной.
09.11			45	13	Геометрический смысл производной.
<b>2 четверть ( 35 уроков )</b>					
10.11			46	5	Решение задач по теме «Объём прямой призмы и цилиндра»
11.11			47	14	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Производная и ее геометрический смысл»
12.11			48	6	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла
13.11			49	15	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Производная и ее геометрический смысл»
16.11			50	16	Контрольная работа № 4 по теме «Производная и ее геометрический смысл»
17.11			51	7	Объём наклонной призмы
18.11			52	1	Работа над ошибками. Возрастание и убывание функции
19.11			53	8	Объём пирамиды
20.11			54	2	Возрастание и убывание функции
23.11			55	3	Экстремумы функции.
24.11			56	9	Объём конуса
25.11			57	4	Экстремумы функции
26.11			58	10	Решение задач по теме «Объём пирамиды и конуса»
27.11			59	5	Применение производной к построению графиков функций
30.11			60	6	Применение производной к построению графиков функций
01.12			61	11	Объём шара
02.12			62	7	Наибольшее и наименьшее значения функции. <i>Максимумы и минимумы. Об одной задаче Евклида.</i>
03.12			63	12	Объём шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора

04.12			64	8	Наибольшее и наименьшее значения функции
07.12			65	9	Наибольшее и наименьшее значения функции
08.12			66	13	Площадь сферы
09.12			67	10	Выпуклость графика функции, точки перегиба
10.12			68	14	Решение задач по теме «Объем шара. Площадь сферы»
11.12			69	11	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Применение производной к исследованию функций»
14.12			70	12	Контрольная работа № 5 по теме «Применение производной к исследованию функций»
15.12			71	15	Решение задач по теме «Объем шара. Площадь сферы»
16.12			72	1	Работа над ошибками. Первообразная
17.12			73	16	Контрольная работа № 6 по теме «Объемы тел»
18.12			74	2	Первообразная. <i>«Метод флюксий» Ньютона. Понятие неопределенного интеграла.</i>
21.12			75	3	Контрольная работа № 7 (административная контрольная работа)
22.12			76	17	Зачет № 3 по теме «Объемы тел»
23.12			77	4	Правила нахождения первообразных
24.12			78	1	Работа над ошибками. Понятие вектора. Равенство векторов
25.12			79	5	Правила нахождения первообразных
28.12			80	6	Правила нахождения первообразных
29.12			81	2	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов
<b>3 четверть ( 49 уроков )</b>					
11.01			82	8	Площадь криволинейной трапеции и интеграл. <i>Происхождение понятия определенного интеграла.</i> Площадь криволинейной трапеции и интеграл
12.01			83	3	Умножение вектора на число.
13.01			84	9	Применение производной и интеграла к решению практических задач.
14.01			85	4	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда
15.01			86	10	Контрольная работа № 8 по теме «Интеграл»
18.01			87	1	Работа над ошибками. Правило произведения
19.01			88	5	Разложение вектора по трём некомпланарным векторам.
20.01			89	2	Перестановки
21.01			90	6	Зачет № 4 по теме «Векторы в пространстве»
22.01			91	3	Перестановки
25.01			92	4	Размещения
26.01			93	1	Прямоугольная система координат в пространстве. <i>От элементарной геометрии к аналитической.</i>
27.01			94	5	Сочетания и их свойства
28.01			95	2	Координаты вектора
29.01			96	6	Сочетания и их свойства
01.02			97	7	Бином Ньютона

02.02			98	3	Координаты вектора
03.02			99	8	Бином Ньютона
04.02			100	4	Связь между координатами векторов и координатами точек
05.02			101	9	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Комбинаторика»
08.02			102	10	Контрольная работа № 9 по теме «Комбинаторика»
09.02			103	5	Простейшие задачи в координатах
10.02			104	1	Работа над ошибками. События
11.02			105	6	Простейшие задачи в координатах
12.02			106	2	Комбинация событий. Противоположное событие
15.02			107	3	Вероятность события. <i>Понятие вероятности и зарождение науки о закономерностях случайных явлений.</i>
16.02			108	7	Решение задач по теме «Координаты точки и координаты вектора»
17.02			109	4	Вероятность события
18.02			110	8	Угол между векторами
19.02			111	5	Сложение вероятностей
22.02			112	6	Сложение вероятностей
24.02			113	7	Независимые события. Умножение вероятностей
25.02			114	9	Скалярное произведение векторов
26.02			115	8	Статистическая вероятность
01.03			116	10	Вычисление углов между прямыми и плоскостями
02.03			117	10	Статистическая вероятность
03.03			118	11	Решение задач по теме «Скалярное произведение векторов»
04.03			119	11	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Элементы теории вероятностей»
05.03			120	12	Осевая и центральная симметрия.
09.03			121	12	Контрольная работа № 11 по теме «Элементы теории вероятностей»
10.03			122	13	Параллельный перенос
11.03			123	1	Работа над ошибками. Случайные величины
12.03			124	2	Случайные величины
15.03			125	14	Контрольная работа № 10 по теме «Метод координат в пространстве. Движения»
16.03			126	3	Центральные тенденции
17.03			127	15	Зачет № 5 по теме «Метод координат в пространстве. Движения»
18.03			128	4	Центральные тенденции
19.03			129	1	Работа над ошибками. Повторение темы «Параллельность прямых и плоскостей»
<b>4 четверть ( 41 урок )</b>					
01.04			130	5	Меры разброса
02.04			131	6	Меры разброса
05.04			132	2	Повторение темы «Параллельность прямых и плоскостей»
06.04			133	7	Урок обобщения и систематизации знаний по теме

					«Статистика»
07.04			134	3	Повторение темы «Перпендикулярность прямых и плоскостей»
08.04			135	8	Контрольная работа № 12 по теме «Статистика»
09.04			136	1	Работа над ошибками. Повторение темы «Действительные числа»
12.04			137	4	Повторение темы «Перпендикулярность прямых и плоскостей»
13.04			138	2	Повторение темы «Числовые функции»
14.04			139	5	Повторение темы «Площади и объемы многогранников»
15.04			140	3	Повторение темы «Тригонометрические функции»
16.04			141	4	Повторение темы «Преобразование тригонометрических выражений»
19.04			142	6	Повторение темы «Площади и объемы многогранников»
20.04			143	5	Повторение темы «Преобразование тригонометрических выражений»
21.04			144	7	Повторение темы «Площади и объемы тел вращения»
22.04			145	6	Повторение темы «Тригонометрические уравнения»
23.04			146	7	Повторение темы «Тригонометрические уравнения»
26.04			147	8	Повторение темы «Площади и объемы тел вращения»
27.04			148	8	Повторение темы «Показательная функция»
28.04			149	9	Повторение темы «Декартовы координаты и векторы в пространстве»
29.04			150	9	Повторение темы «Логарифмическая функция»
30.04			151	10	Повторение темы «Показательные уравнения и неравенства»
04.05			152	10	Повторение темы «Логарифмические уравнения и неравенства»
05.05			153	11	Повторение темы «Декартовы координаты и векторы в пространстве»
06.05			154	11	Повторение темы «Производная»
07.05			155	12	Решение задач по материалам ЕГЭ
11.05			156	12	Повторение темы «Производная»
12.05			157	13	Решение задач по материалам ЕГЭ
13.05			158	13	Повторение темы «Первообразная и интеграл»
14.05			159	14	Контрольная работа № 13 (промежуточная аттестация)
17.05			160	14	Повторение темы «Первообразная и интеграл»
18.05			161	15	Повторение темы «Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей»
19.05			162	15	Повторение темы «Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей»
20.05			163	16	Решение задач по материалам ЕГЭ
21.05			164	17	Решение задач по материалам ЕГЭ
24.05			165	16	Решение задач по материалам ЕГЭ
25.05			166	18	Решение задач по материалам ЕГЭ

26.05			167	17	Решение задач по материалам ЕГЭ
27.05			168	19	Решение задач по материалам ЕГЭ
28.05			169	20	Решение задач по материалам ЕГЭ
31.05			170	21	Решение задач по материалам ЕГЭ