

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Комитет по образованию Санкт-Петербурга**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ГИМНАЗИЯ № 205**  
**ФРУНЗЕНСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

ПРИНЯТО  
решением Педагогического совета  
ГБОУ гимназии № 205  
Фрунзенского района Санкт-Петербурга

Протокол № 1 от 31.08.22 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Приказ ГБОУ гимназии № 205  
Фрунзенского района Санкт-Петербурга  
№ 136 от 31.08.2022г.

Директор ГБОУ гимназии № 205

\_\_\_\_\_ И.В.Тимохина

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**по учебному предмету «Математика»**  
**для 10-11 классов среднего общего образования**  
**на 2022-2023 учебный год**

Составитель: Переславцева И.В.  
учитель математики

Санкт-Петербург  
2022

## **Пояснительная записка**

Рабочая программа учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» (базовый и углублённый уровни) создана на основе:

1. Федерального закона «Об образовании в РФ» № 273-ФЗ от 29.12.2012.
2. Приказа Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования".
3. Примерной основной образовательной программы среднего общего образования федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з).
4. Концепции развития математического образования в РФ, утвержденной распоряжением Правительства РФ 24.12.2013 № 2506-р.
5. Образовательной программы основного общего образования ГБОУ гимназия № 205
6. Учебного плана ГБОУ гимназия № 205.

## **Общая характеристика учебного предмета**

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

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

## **Место предмета**

В соответствии с ФГОС среднего общего образования в 10-х, 11-х классах ГБОУ гимназии № 205 изучается учебный предмет «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» (в 10 Б, 11Б - базовый уровни и в 10 А, 11 А – углублённый уровень).

На изучение предмета «Математика» выделено 408 часов (углублённый уровень), в том числе в X классе – 204 часа (6 часов в неделю), в XI классе – 204 часа (6 часов в неделю) и 272 часа (базовый уровень), в том числе X классе – 136 часов (4 часа в неделю), в XI классе – 136 часов (4 часа в неделю)

Рабочая программа ориентирована на учебники ФГОС «Алгебра и начала математического анализа 10 -11 класс (базовый и углубленный уровни)», авторы Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Федорова, М. И Шабунин под редакцией А. Б. Жижченко. М., «Просвещение», 2017 и «Геометрия. 10-11 классы (базовый и углубленный уровни)» для общеобразовательных организаций, авторы Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б.Кадомцев, Э.Г.Позняк, Л.С.Киселева.-4-е издание, М., «Просвещение», 2017.

## Планируемые результаты обучения

### Личностные:

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

### Метапредметные:

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

*У учащегося будут формироваться следующие УУД:*

#### Регулятивные:

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

#### Познавательные:

- умение искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- умение критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- умение использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- умение находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- умение выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- умение выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- умение менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

#### Коммуникативные:

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

#### Предметные:

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

## Предметные результаты освоения обучающимися учебного предмета «Математика»

Раздел	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
<b>Цели освоения предмета</b>	Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук
<b>Элементы теории множеств и математической логики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Оперировать на базовом уровне понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;</li> <li>оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <li>находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;</li> <li>строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;</li> <li>распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров. В повседневной жизни и при изучении других предметов:</li> <li>использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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;</li> <li>оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <li>проверять принадлежность элемента множеству;</li> <li>находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</li> <li>проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. В повседневной жизни и при изучении других предметов:</li> <li>использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</li> <li>задавать множества перечислением и характеристическим свойством;</li> <li>оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <li>проверять принадлежность элемента множеству;</li> <li>находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</li> <li>проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. В повседневной жизни и при изучении других предметов:</li> <li>использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Достижение результатов раздела II;</li> <li>оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;</li> <li>понимать суть косвенного доказательства;</li> <li>оперировать понятиями счетного и несчетного множества;</li> <li>применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач. В повседневной жизни и при изучении других предметов:</li> <li>использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</li> </ul>
<b>Числа и выражения</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближенное значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближенное значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</li> <li>приводить примеры чисел с заданными</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени <math>n</math>, действительное число,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Достижение результатов раздела II;</li> <li>свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</li> <li>понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</li> <li>владеть основными понятиями теории делимости при решении</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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;</li> <li>• выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;</li> <li>• выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;</li> <li>• сравнивать рациональные числа между собой;</li> <li>• оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;</li> <li>• изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;</li> <li>• изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;</li> <li>• выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;</li> <li>• выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;</li> <li>• вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</li> <li>• изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;</li> <li>• оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять вычисления при решении задач практического характера;</li> <li>• выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;</li> <li>• соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего</li> </ul>	<p>свойства делимости;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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>;</li> <li>• выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</li> <li>• находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;</li> <li>• пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</li> <li>• проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;</li> <li>• находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</li> <li>• изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</li> <li>• использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;</li> <li>• выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;</li> <li>• оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира</li> </ul>	<p>множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;</li> <li>• переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;</li> <li>• доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;</li> <li>• выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;</li> <li>• сравнивать действительные числа разными способами;</li> <li>• упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;</li> <li>• находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;</li> <li>• выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;</li> <li>• выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;</li> <li>• записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;</li> <li>• составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов</li> </ul>	<p>стандартных задач</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;</li> <li>• свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</li> <li>• владеть формулой бинома Ньютона;</li> <li>• применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</li> <li>• применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</li> <li>• применять при решении задач Малую теорему Ферма;</li> <li>• уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</li> <li>• применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</li> <li>• применять при решении задач цепные дроби;</li> <li>• применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</li> <li>• владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</li> <li>• применять при решении задач Основную теорему алгебры;</li> <li>• применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</li> </ul>
--	---	---	---

	<p>мира с их конкретными числовыми значениями;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни</li> </ul>			
<p><b>Уравнения и неравенства</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;</li> <li>решать логарифмические уравнения вида <math>\log_a (bx + c) = d</math> и простейшие неравенства вида <math>\log_a x &lt; d</math>;</li> <li>решать показательные уравнения, вида <math>a^{bx+c} = d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>) и простейшие неравенства вида <math>a^x &lt; d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>);</li> <li>приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: <math>\sin x = a</math>, <math>\cos x = a</math>, <math>\operatorname{tg} x = a</math>, <math>\operatorname{ctg} x = a</math>, где <math>a</math> – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;</li> <li>использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;</li> <li>использовать метод интервалов для решения неравенств;</li> <li>использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;</li> <li>изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;</li> <li>выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;</li> <li>использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;</li> <li>уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</li> <li>решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;</li> <li>овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;</li> <li>применять теорему Безу к решению уравнений;</li> <li>применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;</li> <li>понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;</li> <li>владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;</li> <li>использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;</li> <li>решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;</li> <li>владеть разными методами доказательства неравенств;</li> <li>решать уравнения в целых числах;</li> <li>изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;</li> <li>свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Достижение результатов раздела II;</li> <li>свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</li> <li>свободно решать системы линейных уравнений;</li> <li>решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</li> <li>применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;</li> <li>иметь представление о неравенствах между средними степенными</li> </ul>

			<p>предметов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;</li> <li>• составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;</li> <li>• составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;</li> <li>• использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств</li> </ul>	
<b>Функции</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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;</li> <li>• оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</li> <li>• распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;</li> <li>• соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;</li> <li>• находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;</li> <li>• определять по графику свойства</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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;</li> <li>• оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции;</li> <li>• определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</li> <li>• строить графики изученных функций;</li> <li>• описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;</li> <li>• строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</li> <li>• решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• определять по графикам и использовать для</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;</li> <li>• владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;</li> <li>• владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;</li> <li>• владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;</li> <li>• владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;</li> <li>• владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;</li> <li>• применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;</li> <li>• применять при решении задач преобразования графиков функций;</li> <li>• владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Достижение результатов раздела II;</li> <li>• владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</li> <li>• применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</li> <li>•</li> </ul>

<p><b>Элементы математического анализа</b></p>	<p>функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);</li> <li>• интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</li> <li>• определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;</li> <li>• 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.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;</li> <li>• соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);</li> <li>• использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса</li> </ul>	<p>решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т.п.);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</li> <li>• определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</li> <li>• вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</li> <li>• вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;</li> <li>• 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.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.;</li> <li>• интерпретировать полученные результаты</li> </ul>	<p>геометрическая прогрессия;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);</li> <li>• интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</li> <li>• определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;</li> <li>• применять для решения задач теорию пределов;</li> <li>• владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;</li> <li>• владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;</li> <li>• вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;</li> <li>• исследовать функции на монотонность и экстремумы;</li> <li>• строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;</li> <li>• владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;</li> <li>• владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;</li> <li>• применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Достижение результатов раздела II;</li> <li>• свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</li> <li>• свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</li> <li>• оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</li> <li>• овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</li> <li>• оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;</li> <li>• уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</li> <li>• уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;</li> <li>• уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);</li> <li>• уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;</li> </ul>
--	--	--	--	---

<p><b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;</li> <li>оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;</li> <li>вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов. В повседневной жизни и при изучении других предметов:</li> <li>оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</li> <li>иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</li> <li>иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</li> <li>понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</li> <li>иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</li> <li>иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</li> <li>иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии. В повседневной жизни и при изучении других предметов:</li> <li>вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</li> <li>уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>интерпретировать полученные результаты</li> <li>Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральной совокупности и выборкой из нее;</li> <li>оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;</li> <li>владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;</li> <li>иметь представление об основах теории вероятностей;</li> <li>иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</li> <li>иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</li> <li>иметь представление о совместных распределениях случайных величин;</li> <li>понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</li> <li>иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</li> <li>иметь представление о корреляции случайных величин. В повседневной жизни и при изучении других предметов:</li> <li>вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>выбирать методы подходящего представления и обработки данных</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость</li> <li>Достижение результатов раздела II;</li> <li>иметь представление о центральной предельной теореме;</li> <li>иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</li> <li>иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</li> <li>иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</li> <li>иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</li> <li>владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</li> <li>иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;</li> <li>владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;</li> <li>уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;</li> <li>иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;</li> <li>владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;</li> <li>уметь применять метод математической индукции;</li> <li>уметь применять принцип Дирихле при решении задач</li> </ul>
<p><b>Текстовые задачи</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Решать несложные текстовые задачи разных типов;</li> <li>анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель;</li> <li>понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;</li> <li>выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</li> <li>строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;</li> <li>решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Решать разные задачи повышенной трудности;</li> <li>анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</li> <li>строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;</li> <li>решать задачи, требующие перебора</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Достижение результатов раздела II</li> </ul>

	<p>таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;</li> <li>• использовать логические рассуждения при решении задачи;</li> <li>• работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи;</li> <li>• осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;</li> <li>• анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> <li>• решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;</li> <li>• решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;</li> <li>• решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;</li> <li>• 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.;</li> <li>• использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п. В повседневной жизни и при изучении других предметов:</li> <li>• решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни</li> </ul>	<p>оптимального результата;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> <li>• переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• решать практические задачи и задачи из других предметов</li> </ul>	<p>вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> <li>• переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• решать практические задачи и задачи из других предметов</li> </ul>	
<b>Геометрия</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</li> <li>• распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</li> <li>• применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</li> <li>• решать задачи на нахождение</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;</li> <li>• самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Иметь представление об аксиоматическом методе;</li> <li>• владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</li> <li>• уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов,</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;</li> <li>• делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</li> <li>• извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</li> <li>• применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;</li> <li>• находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;</li> <li>• распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);</li> <li>• находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.</li> <li>• В повседневной жизни и при изучении других предметов:</li> <li>• соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;</li> <li>• использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;</li> <li>• соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;</li> <li>• соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;</li> <li>• оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)</li> </ul>	<p>геометрических величин по образцам или алгоритмам;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</li> <li>• извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</li> <li>• применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</li> <li>• описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</li> <li>• формулировать свойства и признаки фигур;</li> <li>• доказывать геометрические утверждения;</li> <li>• владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</li> <li>• находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</li> <li>• вычислять расстояния и углы в пространстве.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать свойства геометрических фигур для решения <u>задач практического характера</u> и задач из других областей знаний</li> </ul>	<p>обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;</li> <li>• решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;</li> <li>• уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;</li> <li>• владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;</li> <li>• иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;</li> <li>• уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;</li> <li>• иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;</li> <li>• применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;</li> <li>• уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;</li> <li>• уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;</li> <li>• владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;</li> <li>• владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;</li> <li>• владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;</li> <li>• владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении</li> </ul>	<p>трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</li> <li>• иметь представление о двойственности правильных многогранников;</li> <li>• владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</li> <li>• иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</li> <li>• иметь представление о конических сечениях;</li> <li>• иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</li> <li>• применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</li> <li>• владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</li> <li>• применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</li> <li>• иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</li> <li>• применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</li> <li>• применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</li> <li>• иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</li> <li>• иметь представление о площади ортогональной проекции;</li> </ul>
---	--	---	--

<p><b>Векторы и координаты в</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты</li> </ul>	<p>задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;</li> <li>владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;</li> <li>владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;</li> <li>иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;</li> <li>владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;</li> <li>владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;</li> <li>владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;</li> <li>иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;</li> <li>владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;</li> <li>иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;</li> <li>иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;</li> <li>уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;</li> <li>иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношении объемов и площадей поверхностей подобных фигур.</li> </ul> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели <u>для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин</u>, исследовать полученные модели и интерпретировать результат</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>Владеть понятиями векторы и их координаты;</li> <li>уметь выполнять операции над векторами;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</li> <li>иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</li> <li>уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</li> <li>уметь применять формулы объемов при решении задач</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>Достижение результатов раздела II;</li> <li>находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих</li> </ul>
--------------------------------------	---	---	--	---

<p><b>пространстве</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда</li> </ul>	<p>вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;</li> <li>• задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;</li> <li>• решать простейшие задачи введением векторного базиса</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать скалярное произведение векторов при решении задач;</li> <li>• применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;</li> <li>• применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач</li> </ul>	<p>вершин;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• задавать прямую в пространстве;</li> <li>• находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;</li> <li>• находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат</li> </ul>
<p><b>История математики</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;</li> <li>• знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;</li> <li>• понимать роль математики в развитии России</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;</li> <li>• понимать роль математики в развитии России</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;</li> <li>• понимать роль математики в развитии России</li> </ul>	<p>Достижение результатов раздела II</p>
<p><b>Методы математики</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Применять известные методы при решении стандартных математических задач;</li> <li>• замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;</li> <li>• приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</li> <li>• применять основные методы решения математических задач;</li> <li>• на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</li> <li>• применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</li> <li>• применять основные методы решения математических задач;</li> <li>• на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</li> <li>• применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;</li> <li>• пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Достижение результатов раздела II;</li> <li>• применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</li> </ul>

## Содержание учебного предмета «Математика» (углублённый уровень)

### Алгебра и начала анализа

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции  $y=\sqrt{x}$ . Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.

Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.

Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. *Алгебра высказываний*. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.

Законы логики. *Основные логические правила*. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, *основных логических правил*.

Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. *Виды доказательств. Математическая индукция. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному*. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

*Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма.  $q$ -ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.*

Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. Функции «дробная часть числа»  $y=\{x\}$  и «целая часть числа»  $y=[x]$ .

Тригонометрические функции числового аргумента  $y=\cos x$ ,  $y=\sin x$ ,  $y=\operatorname{tg} x$ ,  $y=\operatorname{ctg} x$ . Свойства и графики тригонометрических функций.

Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция ее свойства и график. Число  $e$  и функция  $y=e^x$ .

Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция ее свойства и график.

Степенная функция ее свойства и график. Иррациональные уравнения, иррациональные неравенства.

Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры.

Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.

Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов.

Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.

Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.

Множества на координатной плоскости.

Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.

Понятие предела функции в точке. Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.

Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Применение производной в физике. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.

Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.

Методы решения функциональных уравнений и неравенств.

## **Геометрия**

Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. Решение задач с помощью векторов и координат.

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.  
Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. Понятие об аксиоматическом методе.  
Теорема Менелая для тетраэдра. Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.  
Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.  
Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. Геометрические места точек в пространстве.  
Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах.  
Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.  
Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.  
Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.  
Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.  
Виды многогранников. Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.  
Теорема Эйлера. Правильные многогранники. Двойственность правильных многогранников.  
Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы.  
Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.  
Площади поверхностей многогранников.  
Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).  
Усеченная пирамида и усеченный конус.  
Элементы сферической геометрии. Конические сечения.  
Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. Касающиеся сферы.  
Комбинации тел вращения.  
Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.  
Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.  
Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.  
Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.  
Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.  
Площадь сферы.

Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.

Комбинации многогранников и тел вращения.

Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.

Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

### **Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика**

Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.

Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. Гипергеометрическое распределение и его свойства.

Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.

Показательное распределение, его параметры.

Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Центральная предельная теорема.

Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.

Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.

Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.

Кодирование. Двоичная запись.

Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.

## ***Комплексные числа***

Комплексные числа. Сложение и умножение комплексных чисел. Комплексно сопряженные числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра. Квадратное уравнение с комплексным неизвестным. Извлечение корня из комплексного числа. Алгебраические уравнения.

## **Содержание учебного предмета «Математика» (базовый уровень)**

### **10 класс**

#### **Алгебра и начала анализа**

##### Повторение.

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

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

##### Корень $n$ -ой степени

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

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

##### Степенная функция

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

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

##### Иррациональные уравнения и неравенства

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

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

##### Показательная функция

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

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

##### Логарифмическая функция

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

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

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

### Тригонометрия

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

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

### Тригонометрические функции

Область определения и множество значений тригонометрических функций. Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций. Наименьший положительный период. Свойства и графики функций  $y=\cos x$ ,  $y=\sin x$ ,  $y=\operatorname{tg} x$ . Свойства и графики обратных тригонометрических функций.

*Из истории: Развитие учения о тригонометрических функциях в VIII-IX в в странах Ближнего и Среднего Востока. Становление символики в работах И.Бернулли и Л.Эйлера.*

## **Геометрия**

### Повторение.

Теоремы и формулы планиметрии (многоугольники, виды треугольников и четырехугольников, определения, свойства, признаки. Высота, биссектриса, медиана треугольника – определения и формулы. Решение треугольников. Формулы площадей треугольников, четырехугольников. Окружность, секущие, касательные, их свойства. Вписанные и описанные окружности. Площадь круга и длина окружности. Круговой сектор, сегмент.) Решение задач.

### Аксиомы стереометрии. Параллельность в пространстве.

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

### Перпендикулярность в пространстве

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

### Многогранники

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

## **11 класс**

### **Алгебра**

Производная и ее геометрический смысл

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

### Применение производной к исследованию функций.

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

### Первообразная и интеграл.

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

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

### Комбинаторика.

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

### Элементы теории вероятностей.

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

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

## **Геометрия**

### Тела вращения.

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

### Объемы тел

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

### Векторы в пространстве.

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

### Метод координат в пространстве.

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

## **Формы контроля и оценивания**

В качестве контроля качества усвоения материала предполагаются следующие формы: контрольные, самостоятельные, диагностические работы, тесты, ответы у доски, работа на уроке, творческие работы, самопроверка и взаимопроверка.

### **Оценка устных ответов обучающихся**

Ответ оценивается «5», если обучающийся:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой учебников;
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графика, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе навыков и умений;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя;
- возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил по замечанию учителя.

Ответ оценивается «4», если он удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
- допущены один - два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию учителя;
- допущены ошибка или более двух недочётов при освещении второстепенных вопросов ИЛИ в выкладках, легко исправленные по замечанию учителя.

Оценка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала (определённые «Требованиями к математической подготовке обучающихся»);
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятие, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- обучающийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Оценка "2" ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

#### **Оценка письменных контрольных работ обучающихся**

Оценка «5» ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Оценка «4» ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или два-три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

Оценка «3» ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трёх недочётов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме;

Оценка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

При оценке знаний, умений и навыков обучающихся следует учитывать все ошибки (грубые и негрубые) и недочёты.

#### **Грубыми считаются ошибки:**

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения;
- незнание наименований единиц измерения;
- неумение выделить в ответе главное;
- неумение применять знания, алгоритмы для решения задач;
- неумение делать выводы и обобщения;
- неумение читать и строить графики;
- неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками;
- потеря корня или сохранение постороннего корня;
- отбрасывание без объяснений одного из них;
- равнозначные им ошибки;
- вычислительные ошибки, если они не являются опиской;
- логические ошибки.

***К негрубым ошибкам следует отнести:***

- неточность формулировок, определений, понятий, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного - двух из этих признаков второстепенными;
- неточность графика;
- нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными);
- нерациональные методы работы со справочной и другой литературой;
- неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

***Недочетами являются:***

- нерациональные приемы вычислений и преобразований;
- небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

## **Тематическое планирование**

Поскольку математика включает две важнейшие содержательные линии: алгебру и начала математического анализа и геометрию, гимназией выбрана Смешанная модель реализации содержательных линий в рамках единого учебного предмета «Математика».

Смешанная модель: параллельное изучение двух содержательных линий в рамках одного курса.

В этом случае реализуется единый учебный предмет «Математика» с сохранением организационной структуры преподавания по содержательным линиям (уроки алгебры и начала математического анализа и геометрии ведутся подряд в соответствии с расписанием учебных занятий и записываются в классный журнал на одну страницу)

Реализация смешанной модели требует использования двух отдельных учебников, с наименованиями, соответствующими содержательным линиям: «Математика: алгебра и начала математического анализа» (УМК «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа» авторов Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачева М.В.- базовый уровень, углубленный уровень) и «Математика: геометрия» (УМК «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия» авторов Атанасян Л.С., Бутусов В.Ф., Кадомцев С.Б.- базовый уровень, углубленный уровень).

В данном случае в АИС «Параграф» оформляются одна страница с наименованием «Математика» и выставляется одна отметка по результатам промежуточной аттестации (за полугодие и год)

**Тематический план**  
**Распределение учебного материала по курсу 10 класса:**  
**линия Математика: алгебра и начала анализа**  
**(углублённый уровень)**

№	Название раздела	Кол-во часов	Контрольные работы
1	Повторение	8	1 (вводная)
2	Действительные числа	12	1
3	Степенная функция	14	1
4	Показательная функция	15	1
5	Логарифмическая функция	24	1
6	Тригонометрические формулы	27	1
7	Тригонометрические уравнения и неравенства	28	1
9	Повторение курса 10 класса	8	1(итоговая)
ВСЕГО		136	9

**Тематический план**  
**Распределение учебного материала по курсу 10 класса:**  
**линия Математика: геометрия**  
**(углублённый уровень)**

№	Название раздела	Кол-во часов	Контрольные работы
1	Введение. Аксиомы стереометрии	4 часа	-
2	Параллельность прямых и плоскостей	20 часов	2 + зачёт
3	Перпендикулярность прямых и плоскостей	19 часов	2 + зачёт
4	Многогранники	17 часов	1 + зачёт
5	Повторение курса геометрии 10 класса	8	
ВСЕГО		68	5

**Тематический план**  
**Распределение учебного материала по курсу 11 класса:**  
**линия Математика: алгебра и начала анализа**  
**(углублённый уровень)**

№	Название раздела	Кол-во часов	Контрольные работы
1	Повторение	8	
	Тригонометрические функции	19	1
2	Производная и её геометрический смысл	22	1
3	Применение производной к исследованию функции	16	1
4	Первообразная и интеграл	15	1
5	Комбинаторика	13	1
6	Элементы теории вероятностей и статистика	11	1
7	Комплексные числа	12	1
8	Повторение	20	1(итоговая)
ВСЕГО		136	1 + итоговая

**Тематический план**  
**Распределение учебного материала по курсу 11 класса:**  
**линия Математика: геометрия**  
**(углублённый уровень)**

№	Название раздела	Кол-во часов	Контрольные работы
1	Повторение	4	1 вводная
2	Фигуры вращения. Цилиндр, конус, шар	16	1+ зачет
3	Объёмы тел	17	1 + зачёт
4	Векторы в пространстве	6	Зачёт
5	Метод координат в пространстве	15	1 + зачёт
6	Повторение	10	1(итоговая)
ВСЕГО		68	4 + итоговая

**Тематический план**  
**Распределение учебного материала по курсу 10 класса:**  
**линия Математика: алгебра и начала анализа**  
**(базовый уровень)**

№	Название раздела	Кол-во часов	Контрольные работы
1	Повторение	5	1 (вводная)
2	Действительные числа	8	1
3	Степенная функция	9	1
4	Показательная функция	10	1
5	Логарифмическая функция	14	1
6	Тригонометрические формулы	21	1
7	Тригонометрические уравнения и неравенства	15	2
8	Повторение курса 10 класса	4	
ВСЕГО		86	7+ итоговая

**Тематический план**  
**Распределение учебного материала по курсу 10 класса:**  
**линия Математика: геометрия**  
**(базовый уровень)**

№	Название раздела	Кол-во часов	Контрольные работы
1	Введение. Аксиомы стереометрии	4 часа	-
2	Параллельность прямых и плоскостей	15 часов	2 + зачёт
3	Перпендикулярность прямых и плоскостей	17 часов	2 + зачёт
4	Многогранники	12 часов	1 + зачёт
5	Повторение курса геометрии 10 класса	2	
ВСЕГО		50	5

**Тематический план**  
**Распределение учебного материала по курсу 11 класса:**  
**линия Математика: алгебра и начала анализа**  
**(базовый уровень)**

№	Название раздела	Кол-во часов	Контрольные работы
1	Повторение	5	1 вводная
2	Тригонометрические функции	12	1
3	Производная и её геометрический смысл	18	1
4	Применение производной к исследованию функции	13	1
5	Первообразная и интеграл	10	1
6	Комбинаторика и элементы теории вероятностей	12	1
7	Статистика	5	
8	Повторение	11	1(итоговая)
ВСЕГО		86	1 + итоговая

**Тематический план**  
**Распределение учебного материала по курсу 11 класса:**  
**линия Математика: геометрия**  
**(базовый уровень)**

№	Название раздела	Кол-во часов	Контрольные работы
	Повторение	4	
	Фигуры вращения. Цилиндр, конус, шар	13	1+ зачет
	Объёмы тел	14	1 + зачёт
1	Векторы в пространстве	6	Зачёт
2	Метод координат в пространстве	10	1 + зачёт
8	Повторение	3	
ВСЕГО		50	4

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ю.М.Колягин, М.В.Ткачева, Н.Е.Федорова, М.И.Шабунин Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений. Базовый и профильный уровни / под ред.А.Б.Жижченко. - Москва: «Просвещение», 2014.
2. Ю.М.Колягин, М.В.Ткачева, Н.Е.Федорова, М.И.Шабунин Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений. Базовый и профильный уровни / под ред.А.Б.Жижченко. - Москва: «Просвещение», 2014.
3. Б. Г. Зив, В.А.Гольдич Дидактические материалы по алгебре и началам анализа для 10-11 классов. – СПб: Петроглиф, 2011.
4. М.И.Шабунин, М.И.Ткачева, Н.Е.Федорова, О.Н.Доброва алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс. – М.: Просвещение, 2009.
5. М.И.Шабунин, М.И.Ткачева, Н.Е.Федорова, О.Н.Доброва алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс. – М.: Просвещение, 2009.

6. Д.Д.Гущин Сборник заданий по алгебре для подготовки к ЕГЭ. – СПб, 2014 Лабораторно-практическое оборудование: линейка, транспортир, циркуль, угольники.

## **ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ**

<http://www.prosv.ru> - сайт издательства «Просвещение» (рубрика «Математика»)

<http://www.drofa.ru> - сайт издательства Дрофа (рубрика «Математика»)

<http://www.center.fio.ru/som> - методические рекомендации учителю-предметнику (представлены все школьные предметы). Материалы для самостоятельной разработки профильных проб и активизации процесса обучения в старшей школе.

<http://www.edu.ru> - Центральный образовательный портал, содержит нормативные документы Министерства, стандарты, информацию о проведении эксперимента, сервер информационной поддержки Единого государственного экзамена.

<http://www.internet-school.ru> - сайт Интернет – школы издательства Просвещение. Учебный план разработан на основе федерального базисного учебного плана для общеобразовательных учреждений РФ и представляет область знаний «Математика». На сайте представлены Интернет уроки по алгебре и началам анализа и геометрии, включают подготовку сдачи ЕГЭ, ГИА.

<http://www.legion.ru> – сайт издательства «Легион»

<http://www.intellectcentre.ru> – сайт издательства «Интеллект-Центр», где можно найти учебно-тренировочные материалы, демонстрационные версии, банк тренировочных заданий с ответами, методические рекомендации и образцы решений

<http://www.fipi.ru> - портал информационной поддержки мониторинга качества образования, здесь можно найти Федеральный банк тестовых заданий

**Календарно – тематическое планирование 10 класс. Углубленный уровень  
«Математика» 6 часов в неделю. Всего 204 часа**

№	Тема	Дата по плану	Дата по факту	Примечание
1	Числовые и буквенные выражения			
2	Уравнения с одним неизвестным			
3	Неравенства с одним неизвестным			
4	Системы уравнений и неравенств			
5	Введение в стереометрию. Предмет стереометрии.			
6	Аксиомы стереометрии.			
7	Текстовые задачи			
8	Свойства степеней			
9	Функции			
10	Контрольная работа (входной контроль)			
11	Некоторые следствия из аксиом. 1 следствие.			
12	Некоторые следствия из аксиом. 2 следствие. Решение задач.			
13	Целые и рациональные числа. Действительные числа			
14	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия			
15	Решение задач. Проверочная работа			
16	Арифметический корень натуральной степени			
17	Параллельность прямых в пространстве			
18	Параллельность трех прямых. Решение задач			
19	Арифметический корень натуральной степени			
20	Решение задач. Проверочная работа			
21	Степень с рациональным показателем			
22	Степень с действительным показателем			
23	Параллельность прямой и плоскости			
24	Скрещивающиеся прямые			
25	Решение примеров по теме «Действительные числа»			
26	Подготовка к Контрольной работе			
27	Контрольная работа № 1. Действительные числа			
28	Анализ Контрольной работы			
29	Решение задач			
30	Углы с сонаправленными сторонами			
31	Степенная функция ее свойства и график			
32	Степенная функция ее свойства и график			
33	Взаимобратные функции			
34	Равносильные уравнения и неравенства			
35	Углы между прямыми в пространстве			
36	Решение задач			

37	Иррациональные уравнения			
38	Иррациональные уравнения			
39	Иррациональные уравнения			
40	Иррациональные неравенства			
41	Контрольная работа №1 Взаимное положение прямых в пространстве			
42	Анализ Контрольной работы			
43	Иррациональные неравенства			
44	Решение задач по теме «Степенная функция»			
45	Решение задач по теме «Степенная функция»			
46	Подготовка к Контрольной работе			
47	Параллельные плоскости. Признак параллельности плоскостей			
48	Свойства параллельных плоскостей			
49	Контрольная работа №2. Степенная функция			
50	Анализ Контрольной работы			
51	Показательная функция ее свойства и график			
52	Показательная функция ее свойства и график			
53	Решение задач			
54	Тетраэдр. Параллелепипед			
55	Графическое решение уравнений и неравенств			
56	Показательные уравнения			
57	Показательные уравнения			
58	Показательные уравнения			
59	Задачи на построение сечений			
60	Задачи на построение сечений			
61	Системы, содержащие показательные уравнения			
62	Показательные неравенства			
63	Показательные неравенства			
64	Системы, содержащие показательные неравенства			
65	Решение задач			
66	Решение задач			
67	Решение показательных уравнений и неравенств			
68	Решение показательных уравнений и неравенств			
69	Подготовка к контрольной работе			
70	Контрольная работа № 3. Показательная функция			
71	Контрольная работа №2. Свойства параллельных плоскостей. Задачи на построение сечений.			
72	Анализ контрольной работы			

73	Анализ контрольной работы			
74	Определение логарифма			
75	Определение логарифма			
76	Свойства логарифмов			
77	Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые перпендикулярные к плоскости.			
78	Признак перпендикулярности прямой и плоскости			
79	Свойства логарифмов			
80	Свойства логарифмов			
81	Десятичные и натуральные логарифмы			
82	Решение задач			
83	Теорема о прямой перпендикулярной к плоскости			
84	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости			
85	Решение задач			
86	Подготовка к Контрольной работе			
87	Контрольная работа №4 Свойства логарифмов.			
88	Анализ контрольной работы			
89	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости			
90	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.			
91	Урок обобщения по теме «Свойства логарифмов»			
92	Логарифмическая функция ее свойства и график			
93	Логарифмическая функция ее свойства и график			
94	Логарифмические уравнения			
95	Обратная теорема о трех перпендикулярах. Решение задач			
96	Угол между прямой и плоскостью			
97	Логарифмические уравнения			
98	Логарифмические уравнения			
99	Логарифмические уравнения			
100	Логарифмические неравенства			
101	Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах			
102	Контрольная работа №3. Перпендикулярность прямых и плоскостей.			
103	Логарифмические неравенства			
104	Подготовка к Контрольной работе			
105	Контрольная работа Логарифмические уравнения и неравенства №5			
106	Анализ Контрольной работы			
107	Анализ контрольной работы			
108	Двугранный угол			

109	Урок обобщения по теме «Логарифмические уравнения и неравенства»			
110	Радианная мера угла и дуги			
111	Поворот точки вокруг начала координат			
112	Определение синуса, косинуса и тангенса угла			
113	Решение задач			
114	Признак перпендикулярности двух плоскостей			
115	Определение синуса, косинуса и тангенса угла			
116	Знаки тригонометрических функций			
117	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла			
118	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла			
119	Решение задач			
120	Прямоугольный параллелепипед			
121	Тригонометрические тождества			
122	Тригонометрические тождества			
123	Синус, косинус и тангенс углов "альфа" и "- альфа"			
124	Формулы сложения			
125	Решение задач			
126	Контрольная работа №4. Угол между плоскостями. Перпендикулярность плоскостей			
127	Формулы сложения			
128	Синус, косинус и тангенс двойного угла			
129	Синус, косинус и тангенс двойного угла			
130	Синус, косинус и тангенс половинного угла			
131	Анализ Контрольной работы			
132	Понятие многогранника. Призма			
133	Формулы приведения			
134	Формулы приведения			
135	Формулы приведения			
136	Сумма и разность синусов, косинусов			
137	Площадь боковой поверхности прямой призмы			
138	Решение задач на вычисление элементов призмы			
139	Сумма и разность синусов, косинусов			
140	Сумма и разность тангенсов			
141	Формулы понижения степени			
142	Формулы понижения степени			
143	Решение задач на нахождение углов между элементами призмы			
144	Решение задач на вычисление площади полной поверхности			
145	Урок обобщения по теме			

	«Тригонометрические формулы»			
146	Подготовка к Контрольной работе			
147	Контрольная работа №6 Тригонометрические формулы			
148	Анализ Контрольной работы			
149	Пирамида. Правильная пирамида			
150	Решение задач			
151	Уравнение $\cos x = a$			
152	Уравнение $\cos x = a$			
153	Уравнение $\sin x = a$			
154	Уравнение $\sin x = a$			
155	Площадь боковой поверхности пирамиды			
156	Решение задач			
157	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$			
158	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$			
159	Решение простейших тригонометрических уравнений			
160	Решение простейших тригонометрических уравнений			
161	Решение задач			
162	Усеченная пирамида			
163	Решение простейших тригонометрических уравнений			
164	Подготовка к Контрольной работе.			
165	Контрольная работа №7 Решение простейших тригонометрических уравнений.			
166	Анализ Контрольной работы			
167	Решение задач			
168	Симметрия в пространстве, правильные многогранники, элементы симметрии правильных многогранников			
169	Урок обобщения по теме «Решение простейших тригонометрических уравнений»			
170	Решение тригонометрических уравнений			
171	Решение тригонометрических уравнений			
172	Решение тригонометрических уравнений			
173	Решение задач			
174	Решение задач			
175	Решение тригонометрических уравнений			
176	Решение тригонометрических уравнений			
177	Решение тригонометрических уравнений			
178	Решение тригонометрических уравнений			
179	Контрольная работа № 5. Многогранники			
180	Анализ контрольной работы			
181	Решение тригонометрических уравнений			
182	Примеры решения простейших тригонометрических неравенств			
183	Примеры решения простейших тригонометрических неравенств			

184	Решение задач			
185	Аксиомы стереометрии и их следствия			
186	Параллельность прямых и плоскостей			
187	Урок обобщения по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства»			
188	Подготовка к контрольной работе			
189	Контрольная работа № 8 Тригонометрические уравнения и неравенства			
190	Анализ Контрольной работы			
191	Перпендикулярность прямых и плоскостей			
192	Перпендикулярность плоскостей. Двугранный угол.			
193	Показательная функция. Степенная функция. Логарифмическая функция			
194	Решение уравнений и неравенств			
195	Решение систем уравнений			
196	Решение систем неравенств			
197	Параллелепипед , призма			
198	Правильная пирамида, усеченная пирамида			
199	Тригонометрические преобразования			
200	Решение тригонометрических уравнений			
201	Урок обобщения изученного материала			
202	Урок обобщения изученного материала			
203	Обобщающий урок по курсу геометрии 10 класса			
204	Обобщающий урок по курсу геометрии 10 класса			

**Календарно – тематическое планирование 10 класс. Базовый уровень  
«Математика» 4 часа в неделю. Всего 136 часов**

№	Тема	Дата по плану	Дата по факту	Примечание
1	Уравнения с одним неизвестным и неравенства с одним неизвестным			
2	Системы уравнений и неравенств			
3	Введение в стереометрию. Предмет стереометрии.			
4	Аксиомы стереометрии.			
5	Свойства степеней			
6	Функции			
7	Некоторые следствия из аксиом. 1 следствие.			
8	Некоторые следствия из аксиом. 2 следствие. Решение задач.			
9	Контрольная работа (входной контроль)			
10	Целые и рациональные числа. Действительные числа			
11	Параллельность прямых в пространстве			
12	Параллельность трех прямых. Решение задач			
13	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия			
14	Арифметический корень натуральной степени			
15	Параллельность прямой и плоскости			
16	Скрещивающиеся прямые			
17	Арифметический корень натуральной степени			
18	Степень с рациональным показателем			
19	Решение задач			
20	Углы с сонаправленными сторонами			
21	Степень с действительным показателем			
22	Решение примеров по теме «Действительные числа». Подготовка к контрольной работе.			
23	Углы между прямыми в пространстве			

24	Решение задач. Самостоятельная работа.			
25	Контрольная работа № 1. Действительные числа			
26	Степенная функция ее свойства и график			
27	Параллельные плоскости. Признак параллельности плоскостей			
28	Свойства параллельных плоскостей			
29	Степенная функция ее свойства и график			
30	Иррациональные уравнения			
31	Решение задач			
32	Тетраэдр. Параллелепипед			
33	Иррациональные уравнения			
34	Иррациональные уравнения			
35	Задачи на построение сечений			
36	Решение задач. Подготовка к контрольной работе			
37	Иррациональные уравнения			
38	Иррациональные неравенства			
39	Контрольная работа №2. Свойства параллельных плоскостей. Задачи на построение сечений.			
40	Анализ Контрольной работы. Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые перпендикулярные к плоскости.			
41	Решение задач по теме «Степенная функция»			
42	Решение задач по теме «Степенная функция» Подготовка к контрольной работе			
43	Признак перпендикулярности прямой и плоскости			
44	Теорема о прямой перпендикулярной к плоскости			
45	Контрольная работа № 2 «Степенная функция»			
46	Анализ контрольной работы. Показательная			

	функция ее свойства и график			
47	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости			
48	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости			
49	Показательная функция ее свойства и график			
50	Показательные уравнения			
51	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.			
52	Обратная теорема о трех перпендикулярах. Решение задач			
53	Показательные уравнения			
54	Показательные уравнения и системы уравнений			
55	Угол между прямой и плоскостью			
56	Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах			
57	Показательные неравенства			
58	Показательные неравенства			
59	Контрольная работа №3 . Перпендикулярность прямых и плоскостей.			
60	Анализ Контрольной работы. Двугранный угол.			
61	Решение показательных уравнений и неравенств			
62	Решение показательных уравнений и неравенств. Подготовка к контрольной работе			
63	Контрольная работа № 2 . Показательная функция			
64	Решение задач			
65	Определение логарифма			
66	Определение логарифма			
67	Свойства логарифмов			
68	Признак перпендикулярности двух плоскостей			

69	Свойства логарифмов			
70	Свойства логарифмов.			
71	Десятичные и натуральные логарифмы			
72	Решение задач			
73	Решение задач. Самостоятельная работа			
74	Логарифмическая функция ее свойства и график			
75	Логарифмическая функция ее свойства и график			
76	Прямоугольный параллелепипед			
77	Логарифмические уравнения			
78	Логарифмические уравнения			
79	Логарифмические уравнения и неравенства			
80	Решение задач. Подготовка к контрольной работе			
81	Логарифмические неравенства. Подготовка к Контрольной работе			
82	Контрольная работа Логарифмические уравнения и неравенства №5			
83	Анализ контрольной работы. Радианная мера угла и дуги			
84	Контрольная работа №4. Угол между плоскостями. Перпендикулярность плоскостей			
85	Поворот точки вокруг начала координат			
86	Определение синуса, косинуса и тангенса угла			
87	Определение синуса, косинуса и тангенса угла			
88	Анализ Контрольной работы. Понятие многогранника. Призма			
89	Знаки тригонометрических функций			
90	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла			
91	Зависимость между синусом, косинусом и			

	тангенсом одного и того же угла			
92	Площадь боковой поверхности прямой призмы			
93	Тригонометрические тождества			
94	Тригонометрические тождества			
95	Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$			
96	Решение задач на вычисление элементов призмы			
97	Формулы сложения			
98	Формулы сложения			
99	Синус, косинус и тангенс двойного угла			
100	Решение задач на нахождение углов между элементами призмы			
101	Синус, косинус и тангенс двойного угла			
102	Формулы приведения			
103	Формулы приведения			
104	Решение задач на вычисление площади полной поверхности призмы			
105	Сумма и разность синусов, косинусов			
106	Сумма и разность синусов, косинусов			
107	Формулы понижения степени			
108	Пирамида. Правильная пирамида. Площадь боковой поверхности пирамиды			
109	Формулы понижения степени			
110	Контрольная работа №6 Тригонометрические формулы			
111	Анализ контрольной работы. Уравнение $\cos x = a$			
112	Решение задач			
113	Уравнение $\cos x = a$			
114	Уравнение $\sin x = a$			
115	Уравнение $\sin x = a$			
116	Решение задач			

117	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$			
118	Уравнения $\operatorname{tg} x = a$			
119	Решение простейших тригонометрических уравнений			
120	Усеченная пирамида			
121	Решение простейших тригонометрических уравнений			
122	Решение простейших тригонометрических уравнений. Самостоятельная работа			
123	Решение тригонометрических уравнений			
124	Решение задач			
125	Решение тригонометрических уравнений			
126	Решение тригонометрических уравнений			
127	Решение тригонометрических уравнений			
128	Решение задач. Подготовка к контрольной работе			
129	Решение тригонометрических уравнений. Подготовка к контрольной работе			
130	Контрольная работа № 8. Тригонометрические уравнения и неравенства			
131	Анализ Контрольной работы . Повторение. Решение заданий на тему Функции			
132	Контрольная работа №5. Многогранники			
133	Решение уравнений и неравенств разных видов			
134	Решение уравнений и неравенств разных видов			
135	Обобщающий урок по курсу 10 класса			
136	Обобщающий урок по курсу 10 класса			

**Календарно – тематическое планирование 11 класс. Углубленный уровень  
«Математика» 6 часов в неделю. Всего 204 часа**

№	Тема	Дата по плану	Дата по факту	Примечание
1	Повторение. Решение уравнений за курс 10 класса			
2	Повторение. Решение уравнений за курс 10 класса			
3	Повторение. Решение уравнений за курс 10 класса			
4	Повторение. Решение уравнений за курс 10 класса			
5	Повторение. Решение задач на нахождение площади поверхности.			
6	Повторение. Решение задач на нахождение площади поверхности.			
7	Повторение. Решение неравенств за курс 10 класса			
8	Повторение. Решение неравенств за курс 10 класса			
9	Повторение. Построение графиков функций за курс 10 класса			
10	Повторение. Построение графиков функций за курс 10 класса			
11	Решение геометрических задач за курс 10 класса.			
12	Контрольная работа. Входной контроль.			
13	Область определения и множество значений тригонометрических функций			
14	Область определения и множество значений тригонометрических функций			
15	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций			
16	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций			
17	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.			

18	Решение задач по теме «Цилиндр»			
19	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций			
20	Свойства функции $y = \cos x$ и её график			
21	Свойства функции $y = \cos x$ и её график			
22	Свойства функции $y = \cos x$ и её график			
23	Решение задач по теме «Цилиндр»			
24	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус.			
25	Свойства функции $y = \sin x$ и её графика			
26	Свойства функции $y = \sin x$ и её графика			
27	Свойства функции $y = \sin x$ и её графика			
28	Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$			
29	Решение задач по теме «Конус»			
30	Решение задач по теме «Конус»			
31	Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$			
32	Обратные тригонометрические функции			
33	Обратные тригонометрические функции			
34	Обратные тригонометрические функции			
35	Решение задач по теме «Конус»			
36	Сфера и шар. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы. Взаимное расположение сферы и прямой			
37	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Тригонометрические функции»			
38	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Тригонометрические функции»			
39	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Тригонометрические функции»			
40	Контрольная работа № 1 по теме: «Тригонометрические функции»			
41	Решение задач по теме «Сфера и шар».			

	Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы».			
42	Сфера, вписанная в цилиндрическую и коническую поверхность			
43	Предел последовательности			
44	Предел последовательности			
45	Предел последовательности			
46	Предел функции			
47	«Сфера, вписанная в цилиндрическую и коническую поверхность»			
48	Сечения цилиндрической поверхности. Сечения конической поверхности.			
49	Предел функции			
50	Непрерывность функции			
51	"Решение задач по теме «Сечения			
52	цилиндрической			
53	поверхности. Сечения			
54	конической			
55	поверхности»."			
56	Решение задач по теме «Цилиндр, конус и шар»			
57	Определение производной			
58	Определение производной			
59	Правила дифференцирования			
60	Правила дифференцирования			
61	Контрольная работа №2 по теме «Цилиндр, конус и шар»			
62	Зачет №1 по теме «Цилиндр, конус и шар»			
63	Правила дифференцирования			
64	Производная степенной функции			
65	Производная степенной функции			
66	Производные элементарных функций			

67	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда.			
68	Решение задач на тему "Объем прямоугольного параллелепипеда".			
69	Производные элементарных функций			
70	Производные элементарных функций			
71	Геометрический смысл производной			
72	Геометрический смысл производной			
73	Объем прямой призмы. Объем цилиндра			
74	Решение задач "Объем прямой призмы. Объем цилиндра"			
75	Геометрический смысл производной			
76	"Урок обобщения и систематизации знаний			
77	«Производная и её геометрический			
78	смысл»"			
79	Урок обобщения и систематизации знаний «Производная и её геометрический смысл»			
80	Контрольная работа № 3 по теме: «Производная и её геометрический смысл»			
81	Решение задач "Объем прямой призмы. Объем цилиндра"			
82	Вычисление объемов тел с помощью интеграла			
83	Возрастание и убывание функции			
84	Возрастание и убывание функции			
85	Экстремумы функции			
86	Наибольшее и наименьшее значения функции			
87	Объем наклонной призмы. Объем пирамиды. Объем конуса			
88	Решение задач. Объем наклонной призмы. Объем пирамиды. Объем конуса			
89	Наибольшее и наименьшее значения функции			
90	Наибольшее и наименьшее значения функции			
91	Производная второго порядка, выпуклость и			

	точки перегиба			
92	Построение графиков функций			
93	Решение задач. Объем наклонной призмы. Объем пирамиды. Объем конуса			
94	Решение задач. Объем наклонной призмы. Объем пирамиды. Объем конуса			
95	Построение графиков функций			
96	Построение графиков функций			
97	Урок обобщения и систематизации знаний по теме: «Применение производной к исследованию функции»			
98	Контрольная работа № 5 по теме: «Применение производной к исследованию функции»			
99	Первообразная			
100	Первообразная			
101	Объем шара. Решение задач по теме «Объем шара».			
102	Объемы шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора			
103	Правила нахождения первообразных			
104	Правила нахождения первообразных			
105	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление			
106	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление			
107	Решение задач по теме «Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора».			
108	Решение задач по теме «Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора».			
109	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление			
110	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов			

111	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов			
112	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов			
113	Решение задач по теме «Объемы тел».			
114	Контрольная работа №4 по теме «Объемы тел».			
115	Применение интегралов для решения физических задач			
116	Простейшие дифференциальные уравнения			
117	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Первообразная и интеграл"			
118	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Первообразная и интеграл"			
119	Зачет №2 по теме «Объемы тел».			
120	Понятие вектора. Равенство векторов. Решение задач.			
121	Контрольная работа № 6 по теме: «Первообразная и интеграл»			
122	Правило произведения. Размещения с повторениями			
123	Правило произведения. Размещения с повторениями			
124	Перестановки			
125	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число.			
126	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число.			
127	Перестановки			
128	Размещения без повторений			
129	Сочетания без повторений и бином Ньютона			
130	Сочетания без повторений и бином Ньютона			
131	Компланарные вектора. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по			

	трем некомпланарным векторам.			
132	Компланарные вектора. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.			
133	Сочетания без повторений и бином Ньютона			
134	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Комбинаторика»			
135	Контрольная работа № 8 по теме: «Комбинаторика»			
136	Вероятность события			
137	Зачет №3 по теме « Векторы в пространстве			
138	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Решение задач			
139	Вероятность события			
140	Вероятность события			
141	Сложение вероятностей			
142	Сложение вероятностей			
143	Связь между координатами векторов и координатами точек. Решение задач.			
144	Простейшие задачи в координатах. Уравнение сферы			
145	Вероятность произведения независимых событий			
146	Формула Бернулли			
147	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Элементы теории вероятностей»			
148	Контрольная работа № 9 по теме: «Элементы теории вероятностей			
149	Решение задач по теме «Координаты точки и координаты векторов».			
150	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов			
151	Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел			
152	Определение комплексных чисел. Сложение			

	и умножение комплексных чисел			
153	Комплексно-сопряжённые числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления			
154	Комплексно-сопряжённые числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления			
155	Решение задач по теме «Угол между векторами. Скалярное произведение векторов».			
156	"Решение задач по теме «Угол между			
157	векторами. Скалярное произведение			
158	векторов»"			
159	Комплексно-сопряжённые числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления			
160	Геометрическая интерпретация комплексного числа			
161	Тригонометрическая форма комплексного числа			
162	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра			
163	Вычисление угла между прямыми и плоскостями.			
164	Решение задач по теме «Вычисление угла между прямыми и плоскостями»			
165	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра			
166	Квадратное уравнение с комплексным неизвестным			
167	Уравнение плоскости. Решение задач.			
168	Решение задач по теме «Скалярное произведение векторов»			
169	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Комплексные числа»			
170	Контрольная работа № 10 по теме:			

	«Комплексные числа»			
171	Линейные уравнения и неравенства с двумя переменным			
172	Линейные уравнения и неравенства с двумя переменным			
173	Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Решение задач.			
174	Параллельный перенос. Преобразования подобия. Решение задач			
175	Линейные уравнения и неравенства с двумя переменным			
176	Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными			
177	Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными			
178	Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными			
179	Решение задач по теме «Движения».			
180	Контрольная работа №7 по теме «Метод координат в пространстве. Движения».			
181	"Уравнения и неравенства с двумя			
182	переменными, содержащие параметры"			
183	Уравнения и неравенства с двумя переменными, содержащие параметры			
184	Урок обобщения и систематизации знаний по теме: «Уравнения и неравенства с двумя переменными»			
185	"Контрольная работа № 11 по теме:			
186	«Уравнения и неравенства с двумя			
187	переменными»"			
188	"Повторение Планиметрия. Окружность,			
189	касательная, углы, вписанные и описанные треугольники и четырехугольники."			
190	"Повторение Планиметрия. Окружность,			
191	касательная, углы, вписанные и описанные треугольники и четырехугольники."			

192	Вычисления и преобразования. Решение задач ЕГЭ			
193	Вычисления и преобразования. Решение задач ЕГЭ			
194	Вычисления и преобразования. Решение задач ЕГЭ			
195	Вычисления и преобразования. Решение задач ЕГЭ			
196	Повторение. Планиметрия. Стереометрия. Решение задач. Работа с формулами.			
197	Повторение. Планиметрия. Стереометрия. Решение задач. Работа с формулами.			
198	Уравнения и неравенства. Решение задач ЕГЭ			
199	Уравнения и неравенства. Решение задач ЕГЭ			
200	Уравнения и неравенства. Решение задач ЕГЭ			
201	Уравнения и неравенства. Решение задач ЕГЭ			
202	Повторение. Планиметрия. Стереометрия. Решение задач. Работа с формулами.			
203	Повторение. Планиметрия. Стереометрия. Решение задач. Работа с формулами.			
204	Текстовые задачи. Решение задач ЕГЭ			

**Календарно – тематическое планирование 11 класс. Базовый уровень  
«Математика» 4 часа в неделю. Всего 136 часов**

№	Тема	Дата по плану	дата по факту	примечания
1	а.Повторение. Решение простейших уравнений за курс 10 класса			
2	г.Повторение. Решение задач на параллельность плоскостей			
3	а.Повторение. Решение простейших уравнений за курс 10 класса			
4	г.Повторение. Решение задач на использование теоремы о трех перпендикулярах			
5	а. Повторение. Степенная, показательная, логарифмическая функции			
6	г.Решение задач на нахождение площадей геометрических фигур			

7	а. Повторение. Решение простейших неравенств за курс 10 класса			
8	г.Решение задач на нахождение площадей геометрических фигур			
9	а.Контрольная работа. Входной контроль.			
10	г. Понятие цилиндра			
11	а.Область определения и множество значений тригонометрических функций.			
12	г.Площадь поверхности цилиндра			
13	а.Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций.			
14	г.Решение задач по теме "Цилиндр"			
15	а.Свойства тригонометрических функций.			
16	г.Понятие конуса. Усеченный конус			
17	а.Свойства функции $y=\cos x$ и ее график.			
18	г.Площадь поверхности конуса.			
19	а.Свойства функции $y=\cos x$ и ее график.			
20	г.Решение задач на тему "Конус"			
21	а.Свойства функции $y=\sin x$ и ее график.			
22	г.Сфера и шар. Уравнение сферы.			
23	а.Свойства функции $y=\sin x$ и ее график.			
24	г.Взаимное расположение сферы и плоскости			
25	а.Свойства и графики функций $y=\operatorname{tg} x$ и $y=\operatorname{ctg} x$ .			
26	г.Касательная плоскость к сфере			
27	а.Свойства и графики функций $y=\operatorname{tg} x$ и $y=\operatorname{ctg} x$ .			
28	г.Площадь сферы			
29	а.Обратные тригонометрические функции.			
30	г.Обобщающий урок по теме "Фигуры вращения"			
31	а.Обобщающий урок по теме «Тригонометрические функции».			
32	г.Решение задач по теме "Фигуры вращения"			
33	а.Контрольная работа № 1 по теме «Тригонометрические функции».			
34	г.Зачетный урок по теме "Фигуры вращения"			
35	а.Предел последовательности			
36	г.Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда			
37	а.Непрерывность функции.			
38	г.Объем прямой призмы			
39	а.Определение производной.			
40	г.Объем прямой призмы			
41	а.Определение производной.			
42	г.Объем цилиндра			
43	а.Правила дифференцирования.			
44	г.Объем цилиндра			
45	а.Правила дифференцирования.			
46	г.Объем наклонной призмы			
47	а.Правила дифференцирования.			
48	г.Объем пирамиды			
49	а.Производная степенной функции.			
50	г. Объем конуса			

51	а.Производная степенной функции			
52	г.Объем шара			
53	а.Производные элементарных функций.			
54	г.Объем шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора			
55	а.Производные элементарных функций.			
56	г.Площадь сферы			
57	а.Производные элементарных функций.			
58	г.Решение задач на тему "Площадь шара и его частей. Площадь сферы."			
59	а.Геометрический смысл производной.			
60	г.Контрольная работа № 1 (Г) "Объемы тел"			
61	а.Геометрический смысл производной.			
62	г.Зачетный урок по теме "Объемы тел"			
63	а.Геометрический смысл производной.			
64	а.Решение задач по теме «Производная и ее геометрический смысл».			
65	а.Обобщающий урок по теме «Производная и ее геометрический смысл».			
66	г.Понятие вектора. Равенство векторов.			
67	а.Контрольная работа № 2 (а) по теме «Производная и её геометрический смысл»			
68	а.Возрастание и убывание функции.			
69	а.Возрастание и убывание функции.			
70	г.Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов			
71	а.Экстремумы функции.			
72	а. Экстремумы функции.			
73	а.Наибольшее и наименьшее значение функции.			
74	г. Умножение вектора на число			
75	а.Наибольшее и наименьшее значение функции.			
76	а.Наибольшее и наименьшее значение функции.			
77	а.Производная второго порядка, выпуклость и точка перегиба.			
78	г.Компланарные векторы. Правило параллелограмма.			
79	а.Построение графиков функции.			
80	а.Построение графиков функции.			
81	а.Решение задач по теме «Применение производной к исследованию функций»			
82	г.Разложение вектора по трем некопланарным векторам			
83	а.Обобщающий урок по теме «Применение производной к исследованию функций»			
84	а.Контрольная работа № 3 (А) «Применение производной к исследованию функций»			
85	а. Первообразная.			
86	г. Зачетный урок по теме "Векторы"			
87	а.Первообразная.			
88	а. Правила нахождения первообразных.			
89	а.Правила нахождения первообразных.			

90	г. Прямоугольная система координат в пространстве			
91	а.Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление.			
92	а.Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление.			
93	а. Применение интеграла для решения физических задач.			
94	г. Координаты вектора			
95	а.Решение задач по теме «Первообразная и интеграл».			
96	а.Обобщающий урок по теме «Первообразная и интеграл».			
97	а.Контрольная работа № 4 по теме «Первообразная и интеграл»			
98	г. Связь между координатами вектора и координатами точек			
99	а.Правило произведения. Размещение с повторением.			
100	а.Перестановки.			
101	а.Перестановки.			
102	г.Простейшие задачи в координатах			
103	а.Размещения без повторений.			
104	а.Сочетания без повторений и бином Ньютона.			
105	а.Сочетания без повторений и бином Ньютона.			
106	г.Угол между векторами			
107	а.Вероятность события.			
108	а.Сложение вероятностей.			
109	а. Сложение вероятностей.			
110	г. Скалярное произведение векторов			
111	а.Вероятность произведения независимых событий.			
112	а.Обобщающий урок по теме «Комбинаторика и элементы теории вероятности».			
113	а.Контрольная работа № 5 по теме «Комбинаторика и элементы теории вероятности»			
114	г. Вычисление углов между прямыми и плоскостями			
115	а. Случайные величины			
116	а. Случайные величины			
117	а. Центральные тенденции			
118	г. Движение.Центральная, зеркальная и осевая симметрия.			
119	а. Меры разброса			
120	а. Решение задач на статистику			
121	г. Решение задач на тему "Метод координат в пространстве"			
122	г. Контрольная работа по теме "Метод координат в пространстве"			
123	Итоговое повторение			
124	Итоговое повторение			

125	Итоговое повторение			
126	Итоговое повторение			
127	Итоговое повторение			
128	Итоговое повторение			
129	Итоговое повторение			
130	Итоговое повторение			
131	Итоговое повторение			
132	Итоговое повторение			
133	Итоговое повторение			
134	Итоговое повторение			
135	Итоговое повторение			
136	Итоговое повторение			

**Календарно – тематическое планирование 10 класс. Углубленный уровень  
«Математика» 6 часов в неделю. Всего 204 часа**