

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение «Школа №153
имени Героя Советского Союза Авдеева М.В.» г.о. Самара

РАССМОТРЕНО

на заседании МО
Руководитель МО
Петрова Г.Н.
Протокол № 7 от
«09» 08 2021г.

СОГЛАСОВАНО

Замдиректора по МР
МБОУ Школы №153
Шамгунова А.А.
г.о. Самара
/Шамгунова А.А./
«09» 08 2021г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МБОУ Школа
№153 г.о. Самара
Кузнецова О.В.
/Кузнецова О.В./
Приказ № 111 от
«10» 08 2021г.



**Рабочая программа
по математике
уровень образования
среднее общее образование
10-11 классы (базовый и углубленный уровень)**

Составитель(и):
Муравьева Е.А.,
учитель математики

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА (БАЗОВЫЙ (УГЛУБЛЕННЫЙ) УРОВЕНЬ)

Рабочая программа по математике составлена в соответствии с ФГОС СОО на основе следующих документов:

1. Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 г. № 413 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарт среднего общего образования
2. Основная общеобразовательная программа МБОУ Школы № 153 г.о. Самара
3. Федеральный перечень учебников приказ № 345 от 28.12.2018 г. Министерства просвещения РФ
4. Программы для ОУ. И. И. Зубарева, А.Г. Мордкович «Программа. Алгебра и начала математического анализа.10-11 классы. Базовый, углубленный уровни» / – М.: Мнемозина, 2017. Геометрия. Сборник примерных рабочих программ. 10-11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни. Авторы Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев, Л.С. Киселёва, Э.Г. Позняк. М.: Просвещение, 2018
5. Учебники. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы (в двух частях) для общеобразовательных учреждений (базовый и углубленный уровни)/А. Г. Мордкович. - М.: Мнемозина, 2018., Геометрия. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / (Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев и др.) -5-е изд. – М.: Просвещение, 2018

Рабочая программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта и дает распределение учебных часов по разделам курса и включает в себя: пояснительную записку, планируемые результаты освоения учебного предмета, содержание учебного предмета, тематическое планирование учебного материала с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.

Рабочая программа рассчитана на 4(6) учебных часа в неделю на базовом (углубленном) уровне в 10 классе и 11 классе, что составляет 136(204) часов в год.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;

- готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем

Метапредметные результаты:

Регулятивные УУД:

умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

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

- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- владение языковыми средствами — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.
- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Познавательные УУД:

искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития.

Коммуникативные УУД:

осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты:

Базовый уровень		Профильный уровень	
Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться	Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
– Оперировать на базовом уровне понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал; – оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения,	Оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; – оперировать понятиями:	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	– Достижение результатов раздела II;
			– оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем; – понимать суть косвенного доказательства; – оперировать понятиями счетного и несчетного множества; – применять метод математической индукции для проведения рассуждений и

<p>истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; – находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой; – строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями; – распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в</p>	<p>утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; – проверять принадлежность элемента множеству; – находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; – проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. В повседневной жизни и при изучении</p>	<p>плоскости; – задавать множества перечислением и характеристически м свойством; – оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; – проверять принадлежность элемента множеству; – находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной</p>	<p>доказательств и при решении задач. В повседневной жизни и при изучении других предметов: – использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов Достижение результатов раздела II; – свободно оперировать числовыми множествами при решении задач; – понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств; – владеть основными понятиями теории</p>
--	---	--	--

<p>том числе с использованием контрпримеров. В повседневной жизни и при изучении других предметов: – использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений; – проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни –</p> <p>Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная</p>	<p>других предметов: – использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</p> <p>– проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</p> <p>Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число</p>	<p>плоскости; – проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. В повседневной жизни и при изучении других предметов: – использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; – проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов –</p> <p>Свободно</p>	<p>делимости при решении стандартных задач – иметь базовые представления о множестве комплексных чисел; – свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений; – владеть формулой бинома Ньютона; – применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД; – применять при решении задач Китайскую теорему об остатках; – применять при решении задач Малую теорему Ферма; – уметь</p>
---	--	---	--

<p>дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб; – оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную</p>	<p>процентов, масштаб; – приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости; – оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа e и π; – выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства; – находить значения</p>	<p>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 n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; – понимать и</p>	<p>выполнять запись числа в позиционной системе счисления; – применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера; – применять при решении задач цепные дроби; – применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами; – владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач; – применять при решении задач Основную теорему алгебры; – применять при</p>
--	---	---	---

<p>величину; – выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами; – выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел; – сравнивать рациональные числа между собой; – оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной</p>	<p>корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; – пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; – проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции; – находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и</p>	<p>объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел; – переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую; – доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач; – выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью; – сравнивать действительные числа разными способами; – упорядочивать числа, записанные в</p>	<p>решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования – Достижение результатов раздела II; – свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрически х уравнений и неравенств, их систем; – свободно решать системы линейных уравнений; – решать основные типы уравнений и неравенств с</p>
--	---	--	--

<p>степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях; – изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа; – изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях; – выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений; – выражать в простейших случаях из</p>	<p>преобразования; – изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах; – использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов; – выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <p>– выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и</p>	<p>виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2; – находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;</p> <p>– выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней; – выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрически х, логарифмических,</p>	<p>параметрами; – применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли; – иметь представление о неравенствах между средними степенными – Достижение результатов раздела II; – владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач; – применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков – Достижение результатов раздела II; – свободно владеть стандартным аппаратом математического</p>
---	---	---	--

<p>равенства одну переменную через другие; – вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; – изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах; – оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов. В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов: –</p>	<p>вычислительные устройства; – оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира</p> <p>Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы; – использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное</p>	<p>степенных, иррациональных выражений. В повседневной жизни и при изучении других предметов: – выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений; – записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения; – составлять и оценивать разными способами</p>	<p>анализа для вычисления производных функции одной переменной; – свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость; – оперировать понятием первообразной функции для решения задач; – овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях; – оперировать в стандартных</p>
---	---	---	--

<p>выполнять вычисления при решении задач практического характера; – выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств; – соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями; – использовать методы округления, приближения и прикидки при</p>	<p>равно нулю», замена переменных; – использовать метод интервалов для решения неравенств; – использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств; – изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств; – выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями. В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов: –</p>	<p>числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов</p> <p>Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений; – решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й</p>	<p>ситуациях производными высших порядков; – уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций; – уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса; – уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла); – уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания; – владеть понятиями вторая производная, Достижение</p>
---	---	---	--

<p>решении практических задач повседневной жизни – Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения; – решать логарифмические уравнения вида $\log a (bx + c) = d$ и простейшие неравенства вида $\log a x < d$; – решать показательные уравнения, вида $a^{bx+c} = d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a) и простейшие неравенства вида $a^x < d$ (где d можно представить в</p>	<p>составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов; – использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач; уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи – Оперировать</p>	<p>степеней, дробно-рациональные и иррациональные; – овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач; – применять теорему Безу к решению уравнений; – применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй; – понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь</p>	<p>результатов раздела II; – иметь представление о центральной предельной теореме; – иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии; – иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости; – иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений; – иметь представление о кодировании, двоичной записи,</p>
---	---	---	--

<p>виде степени с основанием a); – приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, где a – табличное значение соответствующей тригонометрической функции. В повседневной жизни и при изучении других предметов: – составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач – Оперировать на</p>	<p>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; – оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность,</p>	<p>их доказывать; – владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор; – использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробнорациональных и включающих в себя иррациональные выражения; – решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами; – владеть разными методами доказательства</p>	<p>двоичном дереве; – владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач; – иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач; – владеть понятием связности и уметь применять компоненты связности при решении задач; – уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа; – иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о</p>
--	--	--	---

<p>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</p>	<p>линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции; – определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; – строить графики изученных функций; – описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения; – строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки</p>	<p>неравенств; – решать уравнения в целых числах; – изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами; – свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов: – составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов; – выполнять оценку правдоподобия результатов,</p>	<p>трудности задачи нахождения гамильтонова пути; – владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач; – уметь применять метод математической индукции; – уметь применять принцип Дирихле при решении задач – Иметь представление об аксиоматическом методе; – владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач; – уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов,</p>
--	--	--	--

<p>функция, период; – оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции; – распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций; – соотносить графики</p>	<p>возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.); – решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков. В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов: – определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства,</p>	<p>получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов; – составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов; – составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты; – использовать программные средства при решении отдельных</p>	<p>трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла; – владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач; – иметь представление о двойственности правильных многогранников; – владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций; – иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника; – иметь</p>
---	--	--	---

<p>элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы; – находить по графику приближённо значения функции в заданных точках; – определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие</p>	<p>асимптоты, период и т.п.); – интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации; – определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.) – Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции; – вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня,</p>	<p>классов уравнений и неравенств – 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,</p>	<p>представление о конических сечениях; – иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач; – применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости; – владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач; – применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат; – иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов</p>
--	---	---	--

<p>значения и т.п.); – строить эскиз графика функции, удовлетворяюще й приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.). В повседневной жизни и при изучении других предметов: – определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки</p>	<p>производную суммы функций; – вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы; – 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. В повседневной жизни и при изучении других учебных</p>	<p>четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач; – владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач; – владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач; – владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач; – владеть понятиями</p>	<p>прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач; – применять теоремы об отношениях объемов при решении задач; – применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя; – иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, поворот</p>
--	--	--	--

<p>возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.); – интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации – Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции; определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке; –</p>	<p>предметов: – 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.; – интерпретировать полученные результаты – Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; – иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; – иметь</p>	<p>тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач; – владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач; – применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность; – применять при решении задач преобразования графиков функций; – владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия; – применять при</p>	<p>е относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач; – иметь представление о площади ортогональной проекции; – иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач; – иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач; – уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии; – уметь применять</p>
--	---	---	--

<p>решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой. В повседневной жизни и при изучении других предметов: пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или</p>	<p>представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин; – понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей; иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач; – иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач; – иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии. В повседневной жизни и при изучении других предметов: –</p>	<p>решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий. В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов: – определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.); – интерпретировать</p>	<p>формулы объемов при решении задач находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин; – задавать прямую в пространстве; – находить расстояние от точки до плоскости в системе координат; – находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат – применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</p>
--	---	---	---

<p> скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах; – соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.); – использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том </p>	<p> вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; – выбирать подходящие методы представления и обработки данных; – уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях – Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности; – выбирать оптимальный метод решения задачи рассматривая различные методы; – строить модель </p>	<p> свойства в контексте конкретной практической ситуации;. – определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.) Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач; – применять для решения задач теорию пределов; – владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые </p>	
--	--	---	--

<p>числе определяя по графику скорость хода процесса</p> <p>Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристикам и числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения; – оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными и элементарными событиями; – вычислять вероятности событий на</p>	<p>решения задачи, проводить доказательные рассуждения; – решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; – анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; – переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов: – решать</p>	<p>числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности</p> <p>; – владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции; – вычислять производные элементарных функций и их комбинаций; – исследовать функции на монотонность и экстремумы; – строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром; – владеть понятием касательная к графику функции и</p>	
---	---	--	--

<p>основе подсчета числа исходов. В повседневной жизни и при изучении других предметов: – оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни; – читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков – Решать несложные текстовые задачи разных типов; – анализировать условие задачи,</p>	<p>практические задачи и задачи из других предметов – Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей; – применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме; – решать задачи нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам; – делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников; –</p>	<p>уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл; – применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач. В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов: – решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; – интерпретировать полученные результаты Оперировать</p>	
---	--	---	--

<p>при необходимости строить для ее решения математическую модель; – понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков; – действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи; – использовать логические рассуждения при решении задачи; – работать с избыточными условиями, выбирая из всей</p>	<p>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах; – применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения; – описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве; – формулировать свойства и признаки фигур; – доказывать геометрические утверждения; – владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды); –</p>	<p>основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее; – оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов; – владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач; иметь представление об основах теории вероятностей; – иметь представление о</p>	
--	--	---	--

<p>информации, данные, необходимые для решения задачи; – осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии; – анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; – решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.; – решать несложные</p>	<p>находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул; – вычислять расстояния и углы в пространстве. В повседневной жизни и при изучении других предметов: – использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов,</p>	<p>дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; – иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; – иметь представление о совместных распределениях случайных величин; – понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей; – иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально</p>	
---	---	--	--

<p>задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью; – решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек; – решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на</p>	<p>коллинеарные векторы; – находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам; – задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат; – решать простейшие задачи введением векторного базиса Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей; – понимать роль математики в развитии России – Использовать основные методы</p>	<p>распределенных случайных величин; – иметь представление о корреляции случайных величин. В повседневной жизни и при изучении других предметов: – вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; – выбирать методы подходящего представления и обработки данных Решать разные задачи повышенной трудности; – анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; – строить модель</p>	
---	--	---	--

<p>временн ой оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.; – использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п. В повседневной жизни и при изучении других предметов: – решать несложные</p>	<p>доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; – применять основные методы решения математических задач; – на основе математических закономерностей в природе.</p>	<p>решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи; – решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; – анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; – переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики,</p>	
---	---	--	--

<p>практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни</p> <p>Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей; – распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб); – изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных</p>		<p>диаграммы. В повседневной жизни и при изучении других предметов: – решать практические задачи и задачи из других предметов</p> <p>Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений; – самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать</p>	
---	--	---	--

<p>инструментов; – делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; – извлекать информацию о пространственны х геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; – применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрическ их фигур; – находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением</p>		<p>результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям; – исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах; – 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</p>	
--	--	---	--

<p> формулы; – распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар); – находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул. В повседневной жизни и при изучении других предметов: – соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями; – использовать свойства пространственны х геометрических </p>		<p> возможность применения теорем и формул для решения задач; – уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения; владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр; – иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач; – уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов; – иметь представление о </p>	
---	--	---	--

<p>фигур для решения типовых задач практического содержания; – соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера; – соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера; – оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников) координаты в</p>		<p>скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними; – применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач; – уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур; – уметь применять перпендикулярность и прямой и плоскости при решении задач; – владеть понятием и ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;</p>	
--	--	---	--

<p>пространстве; – находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда</p> <p>– Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки; – знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; – понимать роль математики в развитии России</p> <p>– Применять известные методы при решении стандартных математических</p>		<p>– владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач; – владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда</p>	
---	--	--	--

<p>задач; – замечать</p> <p>и</p> <p>характеризовать</p> <p>математические</p> <p>закономерности</p> <p>в окружающей</p> <p>действительност</p> <p>и; приводить</p> <p>примеры</p> <p>математических</p> <p>закономерностей</p> <p>в природе, в том</p> <p>числе</p> <p>характеризующи</p> <p>х красоту и</p> <p>совершенство</p> <p>окружающего</p> <p>мира и</p> <p>произведений</p> <p>искусства</p>		<p>при решении задач;</p> <p>– владеть понятием</p> <p>прямоугольный</p> <p>параллелепипед и</p> <p>применять его при</p> <p>решении задач; –</p> <p>владеть понятиями</p> <p>пирамида, виды</p> <p>пирамид, элементы</p> <p>правильной</p> <p>пирамиды и уметь</p> <p>применять их при</p> <p>решении задач; –</p> <p>иметь</p> <p>представление о</p> <p>теореме Эйлера,</p> <p>правильных</p> <p>многогранниках; –</p> <p>владеть понятием</p> <p>площади</p> <p>поверхностей</p> <p>многогранников и</p> <p>уметь применять</p> <p>его при решении</p> <p>задач; – владеть</p> <p>понятиями тела</p> <p>вращения (цилиндр,</p> <p>конус, шар и</p> <p>сфера), их сечения</p> <p>и уметь применять</p>	
---	--	---	--

		<p>их при решении задач; – владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач; – иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;</p> <p>– владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач; – иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;</p> <p>– иметь представление о</p>	
--	--	---	--

		<p> площади сферы и уметь применять его при решении задач; – уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения; – иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур. В повседневной жизни и при изучении других предметов: – составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач </p>	
--	--	--	--

		<p>практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат Владеть понятиями векторы и их координаты; уметь выполнять операции над векторами; – использовать скалярное произведение векторов при решении задач; – применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач; – применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач</p> <p>Иметь</p>	
--	--	--	--

		<p>представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; – понимать роль математики в развитии России</p> <p>Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; – применять основные методы решения математических задач; – на основе математических закономерностей в природе</p>	
--	--	---	--

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

10 класс

Тригонометрические функции

Понятие числовой окружности. Числовая окружность в декартовой системе координат. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Соотношения между тригонометрическими функциями (формула $\sin^2 t + \cos^2 t = 1$ и ее следствия).

Градусная и радианная меры измерения угла. Тригонометрические функции углового аргумента. Понятие периодической функции. Свойства и графики тригонометрических функций. Построение графиков функций $y = kf(x)$ и $y = f(mx)$ по известному графику функции $y = f(x)$.

Основные формы и виды учебной деятельности

Составление макета числовой окружности. Установление соответствия между криволинейной координатой точки на числовой окружности и ее декартовыми координатами. Нахождение тригонометрических значений точки на числовой окружности. Решение уравнений и неравенств с помощью числовой окружности. Установление соответствия между числовым и угловым значениями аргумента. Узнавание, построение графиков и описание свойств тригонометрических функций. Анализ поведения функции на различных промежутках области определения. Исследование функций. Преобразование графиков функций. Построение графика гармонического колебания. Участие в проектной деятельности, например, создание мини-проекта «Графическое описание волновых и колебательных процессов в физике и в природе». Решение графическим методом тригонометрических уравнений и неравенств.

Обратные тригонометрические функции. Решение тригонометрических уравнений

Понятие обратной функции, график обратной функции. Функции $y = \arcsin x$, $y = \arccos x$, $y = \operatorname{arctg} x$, $y = \operatorname{arcctg} x$, их графики и свойства. Решение уравнений $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$ в общем виде и на заданном промежутке. Решение тригонометрических уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям. Решение однородных тригонометрических уравнений.

Основные формы и виды учебной деятельности

Знакомство с аркфункциями, построение графиков этих функций, описание свойств функций. Освоение методов решения простейших тригонометрических уравнений, уравнений, сводящихся к квадратным, однородных уравнений. Отбор корней уравнения на заданном промежутке.

Формулы тригонометрии

Формулы приведения. Формулы синуса и косинуса суммы и разности аргументов (теорема сложения). Формулы тангенса суммы и разности аргументов. Формулы двойного аргумента и формулы понижения степени. Формулы сложения (вычитания) синусов (косинусов). Формулы сложения (вычитания) тангенсов. Формулы преобразования произведения синусов (косинусов) в суммы.

Основные формы и виды учебной деятельности

Вывод формул тригонометрии, применение формул для преобразования тригонометрических выражений, решения уравнений, нахождения наибольшего и наименьшего значений выражения или полученной функции.

Степенные функции

Степенные функции с целочисленным показателем, их свойства и графики. Функции $y = x^n$, их свойства и графики. Свойства корней n -й степени. Понятие степени с произвольным рациональным показателем. Степенные функции с рациональным показателем, их свойства и графики. Иррациональные уравнения. Преобразование иррациональных выражений. Понятие степени с иррациональным показателем.

Основные формы и виды учебной деятельности

Описание свойств функций с целочисленным показателем с помощью графика. Построение графиков функций с целочисленным показателем. Установление аналогий в описании свойств и схематичном виде графиков функций с целочисленным четным показателем, нечетным показателем и целочисленным отрицательным показателем. Узнавание, установление общего и различного в свойствах и графиках функций $y = x^n$ и степенных функций с рациональным показателем. Преобразование степенных функций. Участие в мини-исследовании «Описание физических процессов и явлений с помощью степенных функций». Исследование и формулирование свойств корней n -й степени. Решение иррациональных уравнений, отбор корней в соответствии с областью определения уравнения. Преобразование иррациональных выражений.

Показательные и логарифмические функции

Показательные функции, их свойства и графики. Понятие касательной к графику функции. Число e и функция $y = e^x$. Решение показательных уравнений и неравенств.

Понятие логарифма числа, свойства логарифмов. Натуральные и десятичные логарифмы. Логарифмические функции, их свойства и графики. Решение логарифмических уравнений и неравенств.

Основные формы и виды учебной деятельности

Описание свойств показательной и логарифмической функций, построение и преобразование их графиков. Решение показательных и логарифмических уравнений, неравенств и их систем. Отбор корней уравнения или неравенства, обоснование отбора.

Закон больших чисел

Правило умножения, перестановки и сочетания. Треугольник Паскаля и бином Ньютона. Случайные события, как множества элементарных событий. Вычисления вероятностей случайных событий с использованием комбинаторных формул. Дерево вариантов, независимость событий и бином Ньютона в доказательстве формулы Бернулли. Случайные величины (с.в.) как числовые функции на конечном множестве элементарных событий. Свойства математического ожидания с.в., его нахождение по таблице распределения значений с.в., физическая (механическая) модель математического ожидания. Статистический подход к определению вероятности случайного события. Явление статистической устойчивости. Знакомство с теоремой Бернулли — простейшей формой закона больших чисел.

Основные формы и виды учебной деятельности

Повторение и закрепление сведений и знаний о комбинаторике. Освоение нового материала: доказательства бинома Ньютона и некоторых свойств треугольника Паскаля. Повторение, закрепление и расширение представлений о случайных событиях и способах нахождения их вероятностей с применением комбинаторики. Составление табличных моделей распределения значений с.в. по их текстовому заданию (описанию). Применения к обоснованию свойств математического ожидания. Использование онлайн-тренажеров и интерактивных модулей для проведения экспериментов по проверке явления статистической устойчивости. Участие в мини-проекте на тему «Почему выпадения орла и решки равновозможны?».

Итоговое повторение

11 класс

Элементы теории пределов

Понятие о пределе числовой последовательности. Арифметические операции над пределами числовых последовательностей. Сумма бесконечной геометрической прогрессии. Понятие о пределе функции на бесконечности и в точке. Простейшие примеры вычисления пределов. Понятие о приращении аргумента и приращении функции.

Основные формы и виды учебной деятельности

Объяснение и иллюстрация понятия предела последовательности. Выполнение арифметических операций над пределами числовых последовательностей. Вычисление суммы бесконечной геометрической прогрессии. Объяснение и иллюстрация понятия предела функции в точке. Вычисление пределов функции. Анализ поведения функции при $x \rightarrow +\infty$, $x \rightarrow -\infty$, нахождение асимптот. Схематичное построение графиков в соответствии с заданными условиями. Вычисление приращения функции в точке. Исследование отношения $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ при $\Delta x \rightarrow 0$, формулирование вывода.

Производная

Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной и алгоритм вычисления производной. Непрерывность и дифференцируемость функции в точке. Уравнение касательной к графику функции. Правила дифференцирования. Формулы дифференцирования тригонометрических, степенных, показательных и логарифмических функций.

Основные формы и виды учебной деятельности

Составление математических моделей ситуаций, приводящих к понятию производной. Установление общего в полученных моделях. Определение производной, описание геометрического и механического смысла производной. Использование алгоритма для вычисления производной по определению. Нахождение углового коэффициента касательной к графику функции в данной точке.

Составление уравнения касательной к графику функции в данной точке. Нахождение мгновенной скорости изменения функции. Доказательство правил дифференцирования. Вывод формул для вычисления производных элементарных функций.

Исследование функций с помощью производной

Применение производной для исследований функций на монотонность и экстремумы, для построения графиков функций, для нахождения наименьшего и наибольшего значений непрерывной функции на промежутке. Решение задач на отыскание наименьших и наибольших значений величин.

Основные формы и виды учебной деятельности

Исследование элементарных функций на монотонность и экстремумы с помощью производной. Исследование функций с помощью производной и построение их графиков. Отыскание наименьшего и наибольшего значений функции. Применение производной при решении геометрических, физических, экономических и других задач. Участие в мини-проекте на тему «Решение задач на оптимизацию».

Первообразная и интеграл

Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Правила и формулы интегрирования. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Формула Ньютона — Лейбница. Применение определенного интеграла для вычисления площадей плоских фигур в координатной плоскости.

Основные формы и виды учебной деятельности

Решение задачи, обратной отысканию производной. Определение понятия первообразной. Доказательство правил отыскания первообразной. Вывод формул отыскания первообразных элементарных функций. Вычисление площади криволинейной трапеции.

Непрерывные распределения вероятностей. Закон больших чисел

Испытания с бесконечным множеством исходов. Случайный выбор точки из фигуры, тела. Вероятность как мера (длина, площадь или объем). Геометрия и вероятность. Равномерное распределение. Физическая (механическая) модель вероятности как

массы фигуры (тела). Способы задания непрерывных случайных величин (с.в.), представления о плотности распределения, связь с понятием определенного интеграла. Нормальные распределения и стандартное нормальное распределение, гауссова кривая. Функция Лапласа и таблица ее значений. Приближения в формуле Бернулли. Представления о различных формах закона больших чисел (Бернулли, Чебышев). Правило «трех сигм».

Основные формы и виды учебной деятельности

Использование методов решения уравнений и неравенств, нахождения площадей и объемов при вычислении геометрических вероятностей; закрепление этих методов на новом учебном материале, установление межпредметных связей. Применение таблицы значений функции Лапласа в задачах практического содержания. Оценка вероятности случайных событий при большом числе независимых повторений испытания с двумя исходами. Знакомство с теоремой Бернулли — простейшей формой закона больших чисел. Представления о центральной предельной теореме и законах больших чисел как основе выборочного метода в социологических, статистических и т. п. исследованиях.

Уравнения и неравенства

Равносильные и неравносильные уравнения. Основные теоремы о равносильности уравнений. Методы решения уравнений с одной переменной. Методы решения систем уравнений. Равносильные и неравносильные неравенства. Основные теоремы о равносильности неравенств. Понятия о системах и совокупностях неравенств. Решение неравенств, систем неравенств и совокупностей неравенств с одной переменной. Уравнения и неравенства с параметрами.

Основные формы и виды учебной деятельности

Выявление и обоснование равносильных и неравносильных преобразований. Пошаговый контроль равносильности преобразований. Применение различных методов решения уравнений, неравенств и систем уравнений. Выделение различий между системами и совокупностями уравнений и неравенств. Исследование уравнений и неравенств с параметрами с использованием графического и аналитического методов. **Итоговое повторение**

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс. Геометрия

№ п/п	Тема	Количество часов	
		На базовом уровне	На углубленном уровне
1	Углы и отрезки связанные с окружностью	-	12
2	Введение в стереометрию	3	3
3	Параллельность прямых и плоскостей	16	16
4	Перпендикулярность прямых и плоскостей	17	17
5	Многогранники	12	14
6	Итоговое повторение курса геометрии 10-го класса	3	6
	ИТОГО	51	68

11 класс. Геометрия

№	Тема	Кол-во часов	
		На базовом уровне	На углубленном уровне
1	Векторы в пространстве	4	6
2	Метод координат в пространстве. Движения	8	15

3	Цилиндр. Конус. Шар.	8	16
4	Объемы тел.	10	17
5	Итоговое повторение курса геометрии 10-11 классов	4	14
	ИТОГО	34ч.	68

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Математика 10 класс.

Базовый уровень (3 часа в неделю), углублённый уровень(4 часа в неделю)

№ пп	Тема урока	Количество о часов на базовом уровне	Количество часов на углублённо м уровне
1	Что такое числовая окружность	1	1
2	Натуральные и целые числа		1
3	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.	1	1
4	Что такое числовая окружность	1	1
5	Числовая окружность на координатной плоскости	1	1
6	Углы и отрезки, связанные с окружностью		1
7	Числовая окружность на координатной плоскости	1	1
8	Натуральные и целые числа		1
9	Некоторые следствия из аксиом		1
10	Дуги числовой окружности на координатной плоскости	1	1
11	Понятие косинуса и синуса числа	1	1
12	Некоторые следствия из аксиом	1	1
13	Некоторые следствия из аксиом	1	1
14	Натуральные и целые числа		1
15	Параллельные прямые в пространстве.		1

	Параллельность трёх прямых		
16	Понятие тангенса и котангенса числа	1	1
17	Соотношения между тригонометрическими функциями	1	1
18	Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трёх прямых.	1	1
19	Соотношения между тригонометрическими функциями	1	1
20	Рациональные числа		1
21	Параллельность прямой и плоскости	1	1
22	Тригонометрические функции углового аргумента	1	1
23	Контрольная работа № 1 по теме: «Тригонометрические функции»	1	1
24	Параллельность прямой и плоскости		1
25	Периодические функции	1	1
26	Иррациональные числа		1
27	Скрещивающиеся прямые	1	1
28	Периодические функции	1	1
29	Функция $y = \sin x$, ее свойства и график	1	1
30	Углы и отрезки, связанные с окружностью.		1
31	Функция $y = \sin x$, ее свойства и график	1	1
32	Иррациональные числа		1
33	Углы с сонаправленными сторонами.	1	1
34	Функция $y = \cos x$, ее свойства и график	1	1
35	Функция $y = \cos x$, ее свойства и график	1	1
36	Угол между прямыми.		1
37	Как, зная график функции $y = f(x)$, построить график функции $y = kf(x)$	1	1
38	Как, зная график функции $y = f(x)$, построить график функции $y = kf(x)$		1
39	Параллельные плоскости.	1	1
40	Как, зная график функции $y = f(x)$, построить график функции $y = f(mx)$	1	1
41	График гармонического колебания	1	1
42	Угол между прямыми. Контрольная работа № 1 (20 минут) по теме: «Параллельность прямых и плоскостей» –		1
43	Функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики	1	1
44	Функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики		1
45	Свойства параллельных плоскостей.	1	1
46	Контрольная работа № 2 по теме: «Построение графиков тригонометрических функций»	1	1
47	Понятие обратной функции	1	1
48	Углы и отрезки, связанные с окружностью.		1

49	Функция $y = \arcsin x$	1	1
50	Функция $y = \arcsin x$	1	1
51	Тетраэдр.	1	1
52	Функция $y = \arccos x$	1	1
53	Множество действительных чисел		1
54	Углы и отрезки, связанные с окружностью.		1
55	Функция $y = \arccos x$	1	1
56	Функция $y = \arctg x$	1	1
57	Параллелепипед.	1	1
58	Функция $y = \operatorname{arccot} x$	1	1
59	Модуль действительного числа		1
60	Решение треугольников.		1
61	Решение уравнения $\cos x = a$	1	1
62	Решение уравнения $\sin x = a$	1	1
63	Задачи на построение сечений.	1	1
64	Решение уравнения $\sin x = a$	1	1
65	Модуль действительного числа		1
66	Задачи на построение сечений.		1
67	Решение уравнений $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$	1	1
68	Методы решения тригонометрических уравнений	1	1
69	Контрольная работа № 2 по теме: «Параллельность плоскостей».	1	1
70	Методы решения тригонометрических уравнений	1	1
71	Однородные тригонометрические уравнения		1
72	Зачёт № 1.		1
73	Однородные тригонометрические уравнения	1	1
74	Однородные тригонометрические уравнения	1	1
75	Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.	1	1
76	Контрольная работа № 3 по теме: «Тригонометрические функции»	1	1
77	Метод математической индукции		1
78	Решение треугольников.		1
79	Формулы приведения	1	1
80	Формулы синуса и косинуса суммы и разности аргументов	1	1
81	Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	1	1
82	Формулы синуса и косинуса суммы и разности аргументов	1	1
83	Метод математической индукции		1

84	Признак перпендикулярности прямой и плоскости.		1
85	Формулы тангенса суммы и разности аргументов	1	1
86	Формулы двойного аргумента	1	1
87	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.		1
88	Формулы двойного аргумента	1	1
89	Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x+t)$		1
90	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.	1	1
91	Формулы понижения степени	1	1
92	Формулы сложения (вычитания) синусов (косинусов)	1	1
93	Расстояние от точки до плоскости.	1	1
94	Формулы сложения (вычитания) синусов (косинусов)	1	1
95	Формулы преобразования произведения синусов (косинусов) в сумму	1	1
96	Расстояние от точки до плоскости.		1
97	Методы решения тригонометрических уравнений		1
98	Формулы преобразования произведения синусов (косинусов) в сумму	1	1
99	Теорема о трёх перпендикулярах.	1	1
100	Степенные функции с натуральным показателем	1	1
101	Решение примеров по теме: «Формулы тригонометрии»	1	1
102	Теорема о трёх перпендикулярах.		1
103	Контрольная работа № 4 по теме: «Формулы тригонометрии»	1	1
104	Степенные функции с целым отрицательным показателем	1	1
105	Угол между прямой и плоскостью.	1	1
106	Функция $y = \sqrt[n]{x}$	1	1
107	Методы решения тригонометрических уравнений		1
108	Угол между прямой и плоскостью.		1
109	Свойства корней n-й степени.	1	1
110	Свойства корней n-й степени.	1	1
111	Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей.	1	1
112	Понятие степени с рациональным показателем	1	1

113	Методы решения тригонометрических уравнений		1
114	Решение треугольников.		1
115	Понятие степени с рациональным показателем	1	1
116	Степенные функции с рациональным показателем	1	1
117	Прямоугольный параллелепипед.	1	1
118	Степенные функции с рациональным показателем	1	1
119	Комплексные числа и арифметические операции над ними		1
120	Прямоугольный параллелепипед.		1
121	Иррациональные уравнения.	1	1
122	Иррациональные уравнения.	1	1
123	Трёхгранный угол. Многогранный угол.	1	1
124	Преобразования иррациональных выражений	1	1
125	Комплексные числа и арифметические операции над ними		1
126	Решение треугольников.		1
127	Преобразования иррациональных выражений	1	1
128	Понятие степени с иррациональным показателем	1	1
129	Контрольная работа № 3 по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1	1
130	Контрольная работа № 5 по теме: «Степенные функции»	1	1
131	Показательные функции	1	1
132	Зачёт № 2.		1
133	Показательные функции.	1	1
134	Комплексные числа и координатная плоскость		1
135	Понятие многогранника. Геометрическое тело.	1	1
136	Понятие касательной. Число e и функция $y = e^{ax}$	1	1
137	Показательные уравнения	1	1
138	Теорема Менелая и Чевы.		1
139	Показательные уравнения	1	1
140	Показательные неравенства	1	1
141	Призма.	1	1
142	Показательные неравенства	1	1
143	Тригонометрическая форма записи комплексного числа		1
144	Теорема Менелая и Чевы.		1
145	Контрольная работа № 6 по теме: «Показательные функции, уравнения, неравенства»	1	1
146	Понятие логарифма	1	1

147	Пространственная теорема Пифагора.	1	1
148	Логарифмические функции	1	1
149	Тригонометрическая форма записи комплексного числа		1
150	Эллипс, гипербола и парабола.		1
151	Логарифмические функции	1	1
152	Свойства логарифмов	1	1
153	Пирамида.	1	1
154	Свойства логарифмов	1	1
155	Комплексные числа и квадратные уравнения		1
156	Пирамида.		1
157	Десятичные логарифмы.	1	1
158	Логарифмические уравнения	1	1
159	Правильная пирамида.	1	1
160	Логарифмические уравнения	1	1
161	Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа		1
162	Эллипс, гипербола и парабола.		1
163	Логарифмические неравенства	1	1
164	Логарифмические неравенства	1	1
165	Усечённая пирамида.	1	1
166	Переход к новому основанию логарифма 1	1	1
167	Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа		1
168	Теорема Эйлера.		1
169	Контрольная работа № 7 по теме: «Логарифмические функции, уравнения, неравенства»	1	1
170	Треугольник Паскаля и бином Ньютона	1	1
171	Симметрия в пространстве.	1	1
172	Треугольник Паскаля и бином Ньютона	1	1
173	Контрольная работа № 8 по теме: «Комплексные числа»		1
174	Теорема Эйлера.		1
175	Случайные события и их вероятности	1	1
176	Случайные события и их вероятности.	1	1
177	Понятие правильного многогранника.	1	1
178	Правило умножения. Перестановки и факториалы		1
179	Математическое ожидание (среднее значение) случайных событий	1	1
180	Понятие правильного многогранника.		1
181	Математическое ожидание (среднее значение)	1	1

	случайных событий.		
182	Правило умножения. Перестановки и факториалы		1
183	Элементы симметрии правильных многогранников.	1	1
184	Частота и вероятность. Законы больших чисел	1	1
185	Частота и вероятность. Законы больших чисел.	1	1
186	Элементы симметрии правильных многогранников.		1
187	Контрольная работа № 9 по теме: «Закон больших чисел»	1	1
188	Выбор нескольких элементов		1
189	Контрольная работа № 4 по теме: «Многогранники».	1	1
190	Повторение. Тригонометрические функции числового и углового аргумента.	1	1
191	Повторение. Периодичность тригонометрических функций.	1	1
192	Зачёт № 3.		1
193	Повторение. Решение тригонометрических уравнений	1	1
194	Повторение. Решение тригонометрических уравнений		1
195	Повторение. Решение задач по теме: «Параллельность и перпендикулярность прямых, прямой и плоскости в пространстве».	1	1
196	Повторение. Формулы приведения.	1	1
197	Повторение. Формулы суммы и разности синусов и косинусов.	1	1
198	Повторение. Решение задач по теме: «Параллельность и перпендикулярность плоскостей в пространстве».	1	1
199	Повторение. Иррациональные уравнения.		1
200	Повторение. Показательные уравнения и неравенства.	1	1
201	Повторение. Решение задач по теме: «Двугранный угол»		1
202	Повторение. Логарифмы.		1
203	Повторение. Логарифмические уравнения и неравенства.	1	1
204	Повторение. Решение задач по теме: «Призма и пирамида».		1
Итого		136	204

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Математика 11 кл

№ пп	Тема урока	Количество часов на базовом уровне	Количество часов на углублённом уровне
1	Многочлены от одной переменной		1
2	Многочлены от одной переменной		1
3	Многочлены от одной переменной		1
4	Многочлены от нескольких переменных		1
5	Понятие вектора в пространстве	1	1
6	Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число	1	1
7	Многочлены от нескольких переменных		1
8	Многочлены от нескольких переменных		1
9	Уравнения высших степеней		1
10	Уравнения высших степеней		1
11	Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число	1	1
12	Компланарные векторы	1	1
13	Уравнения высших степеней		1
14	<i>Контрольная работа по теме: «Многочлены»</i>		1
15	Предел числовой последовательности	1	1
16	Предел числовой последовательности	1	1
17	Компланарные векторы		1
18	Зачёт № 1		1
19	Арифметические операции над пределами числовых последовательностей	1	1
20	Арифметические операции над пределами числовых последовательностей	1	1
21	Предел функции на бесконечности	1	1
22	Предел функции на бесконечности	1	1
23	Координаты точки и координаты вектора	1	1
24	Координаты точки и координаты вектора	1	1
25	Предел функции в точке	1	1
26	Предел функции в точке	1	1
27	Приращение аргумента. Приращение функции	1	1
28	Приращение аргумента. Приращение функции		1
29	Координаты точки и координаты вектора		1
30	Координаты точки и координаты вектора		1
31	<i>Контрольная работа № 1 по теме «Элементы теории пределов»</i>	1	1
32	Определение производной	1	1

33	Определение производной	1	1
34	Алгоритм вычисления производной	1	1
35	Скалярное произведение векторов	1	1
36	Скалярное произведение векторов	1	1
37	Алгоритм вычисления производной	1	1
38	Дифференцируемые функции	1	1
39	Уравнение касательной к графику функции	1	1
40	Уравнение касательной к графику функции	1	1
41	Скалярное произведение векторов	1	1
42	Скалярное произведение векторов		1
43	Арифметические операции над производными	1	1
44	Арифметические операции над производными	1	1
45	Арифметические операции над производными		1
46	<i>Контрольная работа № 2</i>	1	1
47	Скалярное произведение векторов		1
48	Скалярное произведение векторов		1
49	Дифференцирование тригонометрических функций	1	1
50	Дифференцирование тригонометрических функций	1	1
51	Дифференцирование тригонометрических функций	1	1
52	Дифференцирование функций вида $y = f(kx + m)$	1	1
53	Движения	1	1
54	Движения	1	1
55	Дифференцирование степенных функций	1	1
56	Дифференцирование степенных функций	1	1
57	Дифференцирование степенных функций	1	1
58	Дифференцирование степенных функций		1
59	Движения		1
60	Контрольная работа № 1 по теме: «Векторы. Метод координат»	1	1
61	Дифференцирование показательных и логарифмических функций	1	1
62	Дифференцирование показательных и логарифмических функций	1	1
63	Дифференцирование показательных и логарифмических функций	1	1
64	<i>Контрольная работа № 3</i>	1	1
65	Зачёт № 2		1
66	Цилиндр	1	1
67	Исследование функций на монотонность	1	1
68	Исследование функций на монотонность	1	1

69	Исследование функций на монотонность	1	1
70	Исследование функций на экстремумы	1	1
71	Цилиндр	1	1
72	Цилиндр		1
73	Исследование функций на экстремумы	1	1
74	Исследование функций на экстремумы	1	1
75	О построении графиков функций	1	1
76	О построении графиков функций	1	1
77	Конус	1	1
78	Конус	1	1
79	Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке	1	1
80	Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке	1	1
81	Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке	1	1
82	Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке		1
83	Конус		1
84	Конус		1
85	Задачи на отыскание наименьших и наибольших значений величин	1	1
86	Задачи на отыскание наименьших и наибольших значений величин	1	1
87	Задачи на отыскание наименьших и наибольших значений величин	1	1
88	Задачи на отыскание наименьших и наибольших значений величин		1
89	Сфера	1	1
90	Сфера	1	1
91	<i>Контрольная работа № 4</i>	1	1
92	<i>Контрольная работа № 4</i>	1	1
93	Понятие первообразной	1	1
94	Правила отыскания первообразных	1	1
95	Сфера	1	1
96	Сфера		1
97	Правила отыскания первообразных	1	1
98	Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница.	1	1
99	Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница.	1	1

100	Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница.	1	1
101	Сфера		1
102	Сфера		1
103	Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница.	1	1
104	Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла	1	1
105	Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла	1	1
106	Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла	1	1
107	Сфера		1
108	Контрольная работа № 5 по теме: «Цилиндр, конус и шар»	1	1
109	<i>Контрольная работа № 5</i>	1	1
110	Геометрические вероятности	1	1
111	Геометрические вероятности	1	1
112	Геометрические вероятности	1	1
113	Зачёт № 3		1
114	Объем прямоугольного параллелепипеда	1	1
115	Нормальное распределение	1	1
116	Нормальное распределение	1	1
117	Нормальное распределение	1	1
118	Нормальные и биномиальные распределения. Законы больших чисел	1	1
119	Объем прямоугольного параллелепипеда		1
120	Объёмы прямой призмы и цилиндра	1	1
121	Нормальные и биномиальные распределения. Законы больших чисел	1	1
122	Нормальные и биномиальные распределения. Законы больших чисел	1	1
123	Нормальные и биномиальные распределения. Законы больших чисел	1	1
124	Равносильность уравнений	1	1
125	Объёмы прямой призмы и цилиндра	1	1
126	Объёмы прямой призмы и цилиндра		1
127	Равносильность уравнений	1	1
128	Равносильность уравнений		1
129	Равносильность уравнений		1
130	Решение уравнений с одной переменной	1	1
131	Объёмы наклонной призмы, пирамиды и	1	1

	конуса		
132	Объёмы наклонной призмы, пирамиды и конуса	1	1
133	Решение уравнений с одной переменной	1	1
134	Решение уравнений с одной переменной	1	1
135	Решение уравнений с одной переменной	1	1
136	<i>Контрольная работа № 6</i>	1	1
137	<i>Контрольная работа № 6</i>	1	1
138	Объёмы наклонной призмы, пирамиды и конуса	1	1
139	Объёмы наклонной призмы, пирамиды и конуса		1
140	Решение систем уравнений	1	1
141	Решение систем уравнений	1	1
142	Решение систем уравнений	1	1
143	Объёмы наклонной призмы, пирамиды и конуса		1
144	Объём шара и площадь сферы	1	1
145	Решение систем уравнений	1	1
146	Решение неравенств с одной переменной	1	1
147	Решение неравенств с одной переменной	1	1
148	Решение неравенств с одной переменной	1	1
149	Объём шара и площадь сферы	1	1
150	Объём шара и площадь сферы	1	1
151	Решение неравенств с одной переменной	1	1
152	Уравнения и неравенства с параметрами	1	1
153	Уравнения и неравенства с параметрами	1	1
154	Уравнения и неравенства с параметрами	1	1
155	Объём шара и площадь сферы		1
156	Объём шара и площадь сферы		1
157	Уравнения и неравенства с параметрами		1
158	Уравнения и неравенства с параметрами		1
159	<i>Контрольная работа № 7</i>	1	1
160	<i>Контрольная работа № 7</i>	1	1
161	Зачёт №4.		1
162	Контрольная работа № 6 по теме: «Объёмы тел»	1	1
163	Уравнения, неравенства и функции в задачах о среднем арифметическом	1	1
164	Уравнения, неравенства и функции в задачах о		1

	среднем арифметическом		
165	Повторение. Тригонометрические функции числового аргумента.	1	1
166	Повторение. Тригонометрические функции числового аргумента.		1
167	Повторение. Аксиомы стереометрии. Параллельность прямых, прямой и плоскости.	1	1
168	Повторение. Аксиомы стереометрии. Параллельность прямых, прямой и плоскости.		1
169	Повторение. Тригонометрические функции углового аргумента.	1	1
170	Повторение. Тригонометрические функции углового аргумента.		1
171	Повторение. Решение тригонометрических уравнений.	1	1
172	Повторение. Решение тригонометрических уравнений.		1
173	Повторение. Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.	1	1
174	Повторение. Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.		1
175	Повторение. Обратные тригонометрические функции.	1	1
176	Повторение. Обратные тригонометрические функции.		1
177	Повторение. Решение тригонометрических уравнений.	1	1
178	Повторение. Решение тригонометрических уравнений.		1
179	Повторение. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.	1	1
180	Повторение. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.		1
181	Повторение. Решение тригонометрических неравенств.	1	1
182	Повторение. Решение тригонометрических неравенств.		1
183	Повторение. Решение иррациональных уравнений.	1	1
184	Повторение. Решение иррациональных уравнений.		1

185	Повторение. Площади и объемы многогранников.	1	1
186	Повторение. Площади и объемы многогранников.		1
187	Повторение. Решение иррациональных неравенств.	1	1
188	Повторение. Решение иррациональных неравенств.		1
189	Повторение. Решение показательных уравнений.	1	1
190	Повторение. Решение показательных уравнений.		1
191	Повторение. Векторы в пространстве. Действия над векторами.		1
192	Повторение. Векторы в пространстве. Действия над векторами.		1
193	Повторение. Решение показательных неравенств.	1	1
194	Повторение. Решение показательных неравенств.		1
195	Повторение. Логарифмы.	1	1
196	Повторение. Логарифмы.		1
197	Повторение. Цилиндр, конус, шар и площади их поверхностей.		1
198	Повторение. Цилиндр, конус, шар и площади их поверхностей.		1
199	Повторение. Решение логарифмических уравнений и неравенств.	1	1
200	Повторение. Решение логарифмических уравнений и неравенств.		1
201	Повторение. Решение систем уравнений и неравенств.		1
202	Повторение. Решение систем уравнений и неравенств.		1
203	Повторение. Объемы тел вращения.		1
204	Повторение. Объемы тел вращения.		1
	Итого	136 ч	204ч