

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования и науки Удмуртской Республики
Муниципальный округ Шарканский район Удмуртской Республики
МБОУ "Зюзинская СОШ"

РАССМОТРЕНО

руководитель ШМО
ЕМЦ

Григорьева Н.А.
протокол №6 от «30» 08
2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

директор школы

Ложкина Н.Ю.
приказ №103/6 от «30» 08
2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного курса «Математика»

для обучающихся 11 класса

с. Зюзино | 2023 |

1. Пояснительная записка

Рабочая программа по математике для 10-11-х классов является составной частью основной образовательной программы среднего общего образования Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения "Зюзинская средняя общеобразовательная школа". Составлена в соответствии с основными положениями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (приказ Минобрнауки РФ № 413 от 17 мая 2012 г.), рекомендациями Примерной программы среднего общего образования по математике и Программы общеобразовательных учреждений ФГОС.

Рабочая учебная программа не содержит расхождений с авторскими программами Ш. А. Алимova и др., (Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ. 10-11 классы базовый и углубленный уровни; пособие для учителей общеобразовательных учреждений. - М.: Просвещение, 2016.; Л. С. Атанасяна (Геометрия. Сборник рабочих программ. 10-11 классы; пособие для учителей общеобразовательных учреждений - М.: Просвещение, 2018). За счет резерва учебного времени добавлены две темы «Алгебраические уравнения и системы нелинейных уравнений» в 10 классе, «Комплексные числа» в 11 классе.

Программа детализирует и раскрывает содержание стандарта, определяет общую стратегию обучения, воспитания и развития учащихся средствами учебного предмета в соответствии с целями изучения математики, которые определены стандартом.

Обучение осуществляется по следующим учебникам:

1. Ш. А. Алимov и др. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы базовый и углубленный уровни М: Просвещение 2017 г.

2. Атанасян Л. С. и др. Геометрия 10-11 кл. М.: Просвещение, 2018 г. - 2020 г.

Срок реализации рабочей программы 2 года.

Изучение математики в старшей школе осуществляется на двух уровнях - базовом и углубленном, каждый из которых имеет свою специфику.

На базовом уровне решаются проблемы, связанные с формированием общей культуры, с развивающими и воспитательными целями образования, в социализации личности. Изучение курса математики на базовом уровне ставит своей целью повысить культурный уровень человека и закладывает формирование относительно целостной системы математических знаний как основы для продолжения образования в областях, не связанных с математикой.

Углубленный уровень способствует получению образования в соответствии со склонностями и потребностями учащихся, обеспечивает их ориентацию и самоопределение. Изучение курса математики на углубленном уровне ставит своей целью завершение формирования системы математических знаний как основы для продолжения математического образования в системе профессиональной подготовки. Открывает дополнительные возможности для совершенствования интеллектуальных и творческих способностей выпускников, развития исследовательских умений и навыков, формирования культуры мышления и математического языка.

Изучение курса математики на базовом уровне ставит своей направлено на достижение следующих **целей**:

- овладение системой математических понятий, законов и методов, изучаемых в пределах основной образовательной программы среднего общего образования, установление логической связи между ними;
- осознание и объяснение роли математики в описании и исследовании процессов и явлений; представление о математическом моделировании и его возможностях;
- овладение математической терминологией и символикой, начальными понятиями логики и принципами математического доказательства; самостоятельного проведения доказательных рассуждений в ходе решения задач;
- выполнение точных и приближенных вычислений и преобразований выражений; решение уравнений и неравенств; решение текстовых задач; исследование функций, построение их графиков; оценка вероятности наступления событий в простейших ситуациях;
- изображение плоских и пространственных геометрических фигур, их комбинаций; чтение геометрических чертежей; описание и обоснование свойств фигур и отношений между ними;
- способность применять приобретенные знания и умения для решения задач, в том числе задач практического характера и задач из смежных учебных предметов.

На углубленном уровне к перечисленным выше добавляются:

- становление мотивации к последующему изучению математики, естественных и технических дисциплин в учреждениях системы среднего и высшего профессионального образования и для самообразования;
- понимание и умение объяснить причины введения абстракций при построении

математических теорий;

- осознание и выявление структуры доказательных рассуждений, логически обоснования доказательств; осмысление проблемы соответствия дедуктивных выводов отвлеченных теорий и реальной жизни;
- овладение основными понятиями, идеями и методами математического анализа, теории вероятностей и статистики; способность применять полученные знания для описания и анализа проблем из реальной жизни;
- готовность к решению широкого класса задач из различных разделов математики и смежных учебных предметов, к поисковой и творческой деятельности, в том числе при решении нестандартных задач;
- овладение навыками использования компьютерных программ при решении математических задач, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации хода рассуждения.

Содержательной основой и главным средством формирования и развития всех указанных способностей служит целенаправленный отбор учебного материала, который ведётся на основе принципов научности и фундаментальности, историзма, доступности и непрерывности, целостности и системности математического образования, его связи с техникой, технологией, жизнью. Содержание по алгебре и началам математического анализа формируется на основе Фундаментального ядра школьного математического образования. Оно представлено в виде совокупности содержательных линий, раскрывающих наполнение Фундаментального ядра школьного математического образования применительно к старшей школе. Программа регламентирует объём материала, обязательного для изучения, но не задаёт распределения его по классам. Поэтому содержание данного курса включает следующие разделы: «Алгебра»; «Математический анализ»; «Вероятность и статистика»; «Геометрия». Содержание раздела «Алгебра» способствует формированию у учащихся математического аппарата для решения задач окружающей реальности. Продолжается изучение многочленов с целыми коэффициентами, методов нахождения их рациональных корней. Происходит развитие и завершение базовых знаний о числе. Тема «Комплексные числа» знакомит учащихся с понятием комплексного числа, правилами действий с ними, различными формами записи комплексных чисел, решением простейших уравнений в поле комплексных чисел и завершает основную содержательную линию курса школьной математики «Числа». Основное назначение этих вопросов связано с повышением общей математической подготовки учащихся, освоением простых и эффективных приёмов решения алгебраических задач. Раздел «Математический анализ» представлен тремя основными темами: «Элементарные функции», «Производная» и «Интеграл». Содержание этого раздела нацелено на получение школьниками конкретных знаний о функции как важнейшей модели описания и исследования разнообразных реальных процессов. Изучение степенных, показательных, логарифмических и тригонометрических функций продолжает знакомство учащихся с основными элементарными функциями, начатое в основной школе. Помимо овладения непосредственными умениями решать соответствующие уравнения и неравенства, у учащихся формируется запас геометрических представлений, лежащих в основе объяснения правомерности стандартных и эвристических приёмов решения задач. Темы «Производная» и «Интеграл» содержат традиционно трудные вопросы для школьников, даже для тех, кто выбрал изучение математики на углублённом уровне, поэтому их изложение предполагает опору на геометрическую наглядность и на естественную интуицию учащихся, более, чем на строгие определения. Тем не менее знакомство с этим материалом даёт представление учащимся об общих идеях и методах математической науки. При изучении раздела «Вероятность и статистика» рассматриваются различные математические модели, позволяющие измерять и сравнивать вероятности различных событий, делать выводы и прогнозы. Этот материал необходим прежде всего для формирования у учащихся функциональной грамотности — умения воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей.

Место учебного предмета «Математика» в учебном плане

Учебный план основной образовательной программы среднего общего образования ФГОС для образовательных учреждений Российской Федерации предусматривает обязательное изучение математики на уровне среднего общего образования в объёме 408 часов. В том числе: в 10 классе – 204 часа, в 11 классе – 204 часа. Алгебра и начала анализа изучается на углублённом уровне 4 часа в неделю, геометрия на базовом 2 часа.

Планируемые результаты освоения учебного предмета

Изучение предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» в старшей школе даёт возможность достижения обучающимися следующих результатов:

личностные:

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

2) готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

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

4) 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;

5) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;

6) 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:

1) умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

2) умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные,

осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

3) умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

4) умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;

5) владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

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

7) 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;

8) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

9) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (ИКТ)

в

решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

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

11) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения;

предметные:

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

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

3) владение геометрическим языком; развитие умения использовать его для описания предметов окружающего мира; развитие пространственных представлений, изобразительных умений, навыков геометрических построений;

4) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять проводить доказательное рассуждение в ходе решения задач;

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

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

7) сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

8) сформированность понятийного аппарата по основным разделам предмета математика: геометрия; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

9) сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

10) работать с математическим текстом (структурировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения;

11) владеть стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использовать готовые компьютерные программы, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств.

Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- 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 универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- 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;

- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;

- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

Предметными результатами освоения программы по математике являются:

На уровне среднего общего образования в соответствии с ФГОС СОО, помимо традиционных двух групп результатов «Выпускник научится» и «Выпускник получит возможность научиться». Результаты углубленного уровня ориентированы на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности как в рамках данной предметной области, так и в смежных с ней областях. Эта группа результатов предполагает:

- овладение ключевыми понятиями и закономерностями, на которых строится данная предметная область, распознавание соответствующих им признаков и взаимосвязей, способность демонстрировать различные подходы к изучению явлений, характерных для изучаемой предметной области;
- умение решать как некоторые практические, так и основные теоретические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;
- наличие представлений о данной предметной области как целостной теории (совокупности теорий), об основных связях с иными смежными областями знаний.

| | Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты» | |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Раздел | I. Выпускник научится | II. Выпускник получит возможность научиться |
| Цели освоения предмета | Для 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 |
| Требования к результатам | | |

| | | |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Элементы теории множеств и математической логики</p> | <p>Оперировать на базовом уровне¹ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал; оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой; строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями; распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> – использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений; – проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни</p> | <p>– Свободно оперировать² 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; – задавать множества перечислением и характеристическим 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 плоскости; – проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> – 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>Числа и выражения</p> | <p>Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб; оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность,</p> | <p>– 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 n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; – понимать и объяснять разницу</p> |

¹Здесь и далее: распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия.

²Здесь и далее: знать определение понятия, знать и уметь обосновывать свойства(признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

| | | |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;</p> <p>выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;</p> <p>выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;</p> <p>сравнивать рациональные числа между собой;</p> <p>оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;</p> <p>изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;</p> <p>изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;</p> <p>выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;</p> <p>выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;</p> <p>вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</p> <p>изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;</p> <p>оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>выполнять вычисления при решении задач практического характера;</p> <p>выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;</p> <p>соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;</p> <p>использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни</p> | <p>между позиционной и непозиционной системами записи чисел;</p> <p>– переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;</p> <p>– доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;</p> <p>– выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;</p> <p>– сравнивать действительные числа разными способами;</p> <p>– упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;</p> <p>– 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;</p> <p>– выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>– выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;</p> <p>– записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;</p> <p>составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов</p> |
| Уравнения и | Решать линейные уравнения и | – Свободно оперировать |

| | | |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>неравенства</p> | <p>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 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.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач | <p>понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</p> <ul style="list-style-type: none"> – решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й 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 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 дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения; – решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами; – владеть разными методами доказательства 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><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов; – выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов; |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | | |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <ul style="list-style-type: none"> – 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 классов уравнений и неравенств |
| <p>Функции</p> | <p>Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;</p> <p>оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции; распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций; соотносить графики 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;</p> | <p>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; 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 тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач; владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;</p> |

| | | |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.); строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.); интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации</p> | <p>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 решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i> – определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, 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.)</p> |
| <p>Элементы математического анализа</p> | <p>Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции; определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке; решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.</p> | <p>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 числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности; владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции; – вычислять производные элементарных функций и их комбинаций; – исследовать функции на</p> |

| | | |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах; соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.); использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса</p> | <p>монотонность и экстремумы; – строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром; – владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл; – применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i> – решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; – интерпретировать полученные результаты</p> |
| <p>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</p> | <p>Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения; оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями; – вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни; читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков</p> | <p>Оперировать 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 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</p> |

| | | |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</p> <ul style="list-style-type: none"> – иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин; – иметь представление о корреляции случайных величин. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; – выбирать методы подходящего представления и обработки данных |
| <p>Текстовые задачи</p> | <p>Решать несложные текстовые задачи разных типов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель; – понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков; – действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи; – использовать логические рассуждения при решении задачи; – работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи; – осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии; – анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; <p>решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;</p> <p>решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;</p> | <ul style="list-style-type: none"> – Решать разные задачи повышенной трудности; – анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; – строить модель 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, диаграммы. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать практические задачи и задачи из других предметов |

| | | |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;</p> <p>решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;</p> <p>использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>– решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни</p> | |
| <p>Геометрия</p> | <p>Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</p> <p>распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);</p> <p>изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;</p> <p>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</p> <p>извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</p> <p>применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;</p> | <p>– Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;</p> <p>– самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;</p> <p>– исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;</p> <p>– решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные</p> |

| | | |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;</p> <p>распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);</p> <p>находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;</p> <p>использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;</p> <p>соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;</p> <p>соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;</p> <p>оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)</p> | <p>построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 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 перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач; – владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач; – 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 |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | | |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>параллелепипеда при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач; – владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач; – иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках; – владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять 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; – 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; – иметь представление о 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. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | | |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат |
| Векторы и координаты в пространстве | <ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве; – находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда | <ul style="list-style-type: none"> – 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 |
| История математики | <ul style="list-style-type: none"> – 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 | <ul style="list-style-type: none"> – Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; – понимать роль математики в развитии России |
| Методы математики | <ul style="list-style-type: none"> – Применять известные методы при решении стандартных математических задач; – замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности; – приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства | <ul style="list-style-type: none"> – Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; – применять основные методы решения математических задач; – на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства; – применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач; – пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов |

3. Содержание курса Базовый уровень

Алгебра. Многочлены от одной переменной и их корни. Разложение многочлена с целыми коэффициентами на множители. Комплексные числа и их геометрическая интерпретация. Арифметические действия над комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление. Основная теорема алгебры (без доказательства).

Математический анализ. Основные свойства функции: монотонность, промежутки возрастания и убывания, точки максимума и минимума, ограниченность функций, чётности нечётность, периодичность.

Элементарные функции: корень степени n , степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические функции. Свойства и графики элементарных функций. Тригонометрические формулы приведения, сложения, двойного угла. Простейшие преобразования выражений, содержащих степенные, тригонометрические, логарифмические и показательные функции. Решение соответствующих простейших уравнений. Решение простейших показательных и логарифмических неравенств. Понятие о композиции функций. Понятие об обратной функции. Преобразования графиков функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат. Понятие о непрерывности функции. Промежутки знакопостоянства непрерывной функции. Метод интервалов. Понятие о пределе последовательности. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Понятие о производной функции в точке. Физический и геометрический смысл производной. Производные основных элементарных функций, производная функции вида $y = f(kx + b)$. Использование производной при исследовании функций, построении графиков (простейшие случаи). Использование свойств функций при решении текстовых, физических и геометрических задач. Решение задач на экстремум, нахождения наибольшего и наименьшего значений. Понятие об определённом интеграле как площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона–Лейбница. Первообразная. Приложения определённого интеграла.

Вероятность и статистика. Выборки, сочетания. Биномиальные коэффициенты. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля и его свойства. Определение и примеры испытаний Бернулли. Формула для вероятности числа успехов в серии испытаний Бернулли. Математическое ожидание числа успехов в испытании Бернулли. Основные примеры случайных величин. Математическое ожидание случайной величины. Независимость случайных величин и событий. Представление о законе больших чисел для последовательности независимых испытаний. Естественные-научные применения закона больших чисел.

Углублённый уровень

Алгебра. Многочлены от одной переменной и их корни. Теоремы о рациональных корнях многочленов с целыми коэффициентами. Комплексные числа и их геометрическая интерпретация. Тригонометрическая форма комплексного числа. Арифметические действия над комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление. Формула Муавра. Возведение в целую степень, извлечение натурального корня. Основная теорема алгебры (без доказательства).

Математический анализ. Основные свойства функции: монотонность, промежутки возрастания и убывания, точки максимума и минимума, ограниченность функций, чётность и нечётность, периодичность. Элементарные функции: многочлен, корень степени n , степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические функции. Свойства и графики элементарных функций. Преобразования графиков функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль осей координат, отражение от осей координат, от начала координат, графики функций с модулями. Тригонометрические формулы приведения, сложения, преобразования произведения в сумму, формула вспомогательного аргумента. Преобразование выражений, содержащих степенные, тригонометрические, логарифмические и показательные функции. Решение соответствующих уравнений, неравенств и их систем. Непрерывность функции. Промежутки знакопостоянства непрерывной функции. Метод интервалов. Композиция функций. Обратная функция. Понятие предела последовательности. Понятие предела функции в точке. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Метод математической индукции. Понятие о производной функции в точке. Физический и геометрический смысл производной. Производные основных элементарных функций, производная сложной функции, производная обратной функции. Использование производной при исследовании функций, построении графиков. Использование свойств функций при решении текстовых, физических и геометрических задач. Решение задач на экстремум, нахождение наибольшего и наименьшего значений. Понятие об определённом интеграле как площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона–Лейбница. Первообразная. Приложения

определённого интеграла.

Вероятность и статистика. Вероятность и статистика. Выборки, сочетания. Биномиальные коэффициенты. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля и его свойства. Определение и примеры испытаний Бернулли. Формула для вероятности числа успехов в серии испытаний Бернулли. Математическое ожидание и дисперсия числа успехов в испытании Бернулли. Основные примеры случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Независимые случайные величины и события. Представление о законе больших чисел для последовательности независимых испытаний. Естественно-научные применения закона больших чисел. Оценка вероятностных характеристик (математического ожидания, дисперсии) случайных величин по статистическим данным. Представление о геометрической вероятности. Решение простейших прикладных задач на геометрические вероятности.

Геометрия. Базовый уровень.

Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Аксиомы стереометрии. Пересекающиеся, параллельные, скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Расстояние от точки до прямой, между параллельными прямыми, между скрещивающимися прямыми. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости. Признаки параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние от прямой до параллельной ей плоскости. Параллельность и перпендикулярность плоскостей. Признаки и свойства параллельности и перпендикулярности плоскостей. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Расстояние между параллельными плоскостями. Параллельное проектирование. Свойства параллельного проектирования. Ортогональная проекция. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Центральное проектирование (перспектива). Изображение пространственных фигур.

Многогранник и его элементы: вершины, ребра, грани. Поверхность многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Правильные многогранники (тетраэдр, куб, октаэдр, икосаэдр, и додекаэдр). Сечения многогранников. Куб и параллелепипед. Призма и ее элементы: основания, боковые ребра, высота, апофема, боковая поверхность. Правильная призма. Построение сечений куба, параллелепипеда и призмы. Пирамида. Вершина, основание, боковые ребра, высота, апофема, боковая поверхность. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Сечения пирамиды.

Тела вращения. Понятия о телах вращения. Ось вращения. Понятие о цилиндрической и конической поверхностях. Цилиндр. Основания, образующая, высота, ось, боковая поверхность, развертка цилиндра. Сечения прямого цилиндра плоскостями, параллельными его основанию или оси. Конус. Вершина, основание, образующая, ось, высота, боковая поверхность, радиус основания, развертка конуса. Сечения прямого конуса плоскостями, параллельными его основанию или проходящими через его вершину. Касательная плоскость к конусу. Усеченный конус. Шар сфера. Центр, радиус, диаметр шара и сферы. Сечение шара (сферы) плоскостями. Касание шара (сферы) с прямой и плоскостью. Касание сфер. Вписанные и описанные сферы. **Виды движений в пространстве.** Параллельный перенос, симметрия (центральная, осевая, зеркальная). Понятие о равенстве фигур в пространстве. Понятие о подобии фигур в пространстве. Элементы симметрии многогранников и круглых тел. Примеры симметрии в окружающем мире.

Объем и его свойства. Формулы объема параллелепипеда, призмы, пирамиды. Формула объема цилиндра, конуса, шара. Отношение объемов подобных тел. Площадь поверхности многогранника. Теорема о боковой поверхности прямой и наклонной призмы. Теорема о боковой поверхности правильной пирамиды. Формулы площади поверхности цилиндра, конуса, шара.

Декартовы координаты в пространстве. Координаты середины отрезка. Формула расстояния между двумя точками. Уравнение сферы. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.

4. Тематическое планирование

| № | тема | Количество часов | Примерные сроки |
|-----|------------------------------------------------------|------------------|-----------------|
| | Глава I. Действительные числа | 14 | |
| 1.1 | Целые и рациональные числа. | 1 | 02.09 |
| 1.2 | Действительные числа | 1 | 04.09 |
| 1.3 | Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия | 2 | 06-07.09 |
| 1.4 | Арифметический корень натуральной степени | 3 | 09-13.09 |
| 1.5 | Степень с рациональным и действительным показателями | 4 | 14-20.09 |
| | Урок обобщения и систематизации знаний | 2 | 21-23.09 |
| | Контрольная работа №1 | 1 | 25.09 |
| | Глава II. Степенная функция | 14 | |
| 2.1 | Степенная функция, ее свойства и график | 2 | 27-28.09 |
| 2.2 | Взаимно обратные функции | 1 | 30.09 |
| 2.3 | Равносильные уравнения и неравенства | 2 | 02-04.10 |
| 2.4 | Иррациональные уравнения | 3 | 05-09.10 |
| 2.5 | Иррациональные неравенства | 3 | 11-14.10 |
| | Уроки обобщения и систематизации знаний. | 2 | 16-18.10 |
| | Контрольная работа №2 | 1 | 19.10 |
| | Глава III. Показательная функция | 12 | |
| 3.1 | Показательная функция ее свойства и график | 2 | 21-23.10 |
| 3.2 | Показательные уравнения | 2 | 01-02.11 |
| 3.3 | Показательные неравенства | 2 | 06-08.11 |
| 3.4 | Системы показательных уравнений и неравенств | 3 | 09-13.11 |
| | Уроки обобщения и систематизации знаний. | 2 | 15-16.11 |
| | Контрольная работа №3 | 1 | 18.11 |
| | Глава IV. Логарифмическая функция | 17 | |
| 4.1 | Логарифмы | 2 | 20-22.11 |
| 4.2 | Свойства логарифмов | 2 | 23-25.11 |

| | | | |
|-----|------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------|
| 4.3 | Десятичные и натуральные логарифмы | 2 | 27-29.11 |
| 4.4 | Логарифмическая функция, ее свойства и график | 2 | 30.11-02.12 |
| 4.5 | Логарифмические уравнения | 3 | 04-07.11 |
| 4.6 | Логарифмические неравенства | 3 | 09-13.12 |
| | Уроки обобщения и систематизации знаний. | 2 | 14,16.12 |
| | Контрольная работа №4 | 1 | 18.12 |
| | Алгебраические уравнения и системы нелинейных уравнений | 16 | |
| | Деление многочленов | 1 | 20.12 |
| | Решение алгебраических уравнений | 2 | 21-23.12 |
| | Уравнения, сводящиеся к алгебраическим | 3 | 25-28.12 |
| | Системы нелинейных уравнений с двумя неизвестными | 3 | 10-13.01 |
| | Различные способы решения систем уравнения | 2 | 15-17.01 |
| | Решение задач с помощью систем уравнения | 2 | 18-20.01 |
| | Уроки обобщения и систематизации знаний. | 2 | 22-24.01 |
| | Контрольная работа №5 | 1 | 25.01 |
| | Глава V. Тригонометрические формулы | 25 | |
| 5.1 | Радиианная мера угла. | 1 | 27.01 |
| 5.2 | Поворот точки вокруг начала координат | 2 | 29-31.01 |
| 5.3 | Определение синуса, косинуса и тангенса угла | 2 | 01-03.02 |
| 5.4 | Знаки синуса, косинуса и тангенса | 1 | 05.02 |
| 5.5 | Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла | 2 | 07-08.02 |
| 5.6 | Тригонометрические | 3 | 10-14.02 |

| | | | |
|-------|-----------------------------------------------------|-----------|-------------|
| | тождества | | |
| 5.7 | Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$ | 1 | 15.02 |
| 5.8 | Формулы сложения | 3 | 17-21.02 |
| 5.9 | Синус, косинус и тангенс двойного угла | 2 | 22-24.02 |
| 5.10. | Синус, косинус и тангенс половинного угла | 1 | 26.02 |
| 5.11 | Формулы приведения | 2 | 28.02-01.03 |
| 5.12 | Сумма и разность синусов и косинусов | 2 | 03-05.03 |
| | Уроки обобщения и систематизации знаний. | 2 | 07-10.03 |
| | Контрольная работа № 6 | 1 | 12.03 |
| | Глава VI. Тригонометрические уравнения | 19 | |
| 6.1 | Уравнение $\cos x = a$ | 3 | 14-17.03 |
| 6.2 | Уравнение $\sin x = a$ | 3 | 29.03-02.04 |
| 6.3 | Уравнение $\operatorname{tg} x = a$ | 3 | 04-07.04 |
| 6.4 | Решение тригонометрических уравнений | 5 | 09-14.04 |
| 6.5 | Простейшие тригонометрические неравенства | 2 | 18-19.04 |
| | Уроки обобщения и систематизации знаний. | 2 | 21-23.04 |
| | Контрольная работа № 7 | 1 | 25.04 |
| | Итоговое повторение | 19 | 26.04-31.05 |
| | Итого | 136 | |

| № | тема | Количество часов | Примерные сроки |
|-----|---------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------|
| | Глава VII. Тригонометрические функции | 20 | |
| 7.1 | Область определения и множество значений тригонометрических функций | 3 | |
| 7.2 | Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций | 3 | |
| 7.3 | Свойства функции и её график | 3 | |
| 7.4 | Свойства функции и её график | 3 | |
| 7.5 | Свойства функции и её график | 3 | |
| 7.6 | Обратные тригонометрические функции | 3 | |
| | Уроки обобщения и систематизации знаний. | 2 | |
| | Контрольная работа № 1 | 1 | |
| | Глава VIII. Производная и ее геометрический смысл | 20 | |
| 8.1 | Производная | 3 | |
| 8.2 | Производная степенной функции | 3 | |
| 8.3 | Правила дифференцирования | 3 | |
| 8.4 | Производные некоторых элементарных функций | 4 | |
| 8.5 | Геометрический смысл производной | 4 | |
| | Уроки обобщения и систематизации знаний. | 2 | |
| | Контрольная работа № 2 | 1 | |
| | Глава IX. Применение производной к исследованию функций | 18 | |
| 9.1 | Возрастание и убывание функции | 2 | |
| 9.2 | Экстремумы функции | 3 | |
| 9.3 | Применение производной к построению графиков функций | 4 | |
| 9.4 | Наибольшее и наименьшее | 3 | |

| | | | |
|------|------------------------------------------------------------------|-----------|--|
| | значения функции | | |
| 9.5 | Выпуклость графика функции, точки перегиба | 3 | |
| | Уроки обобщения и систематизации знаний. | 2 | |
| | Контрольная работа № 3 | 1 | |
| | Глава X. Интеграл | 17 | |
| 10.1 | Первообразная | 2 | |
| 10.2 | Правила нахождения первообразных | 2 | |
| 10.3 | Площадь криволинейной трапеции и интеграл | 3 | |
| 10.4 | Вычисление интегралов. Вычисление площадей с помощью интегралов. | 2 | |
| 10.5 | Применение производной и интеграла к решению практических задач | 3 | |
| | Уроки обобщения и систематизации знаний. | 2 | |
| | Контрольная работа № 4 | 1 | |
| | Комплексные числа | 14 | |
| | Определение комплексных чисел | 1 | |
| | Сложение и умножение комплексных чисел | 1 | |
| | Модуль комплексного числа | 1 | |
| | Вычитание и деление комплексных чисел | 2 | |
| | Геометрическая интерпретация комплексного числа | 1 | |
| | Тригонометрическая форма комплексного числа | 2 | |
| | Свойства модуля и аргумента комплексного числа | 1 | |
| | Квадратное уравнение с комплексными неизвестными | 2 | |
| | Примеры решения алгебраических уравнений | 1 | |
| | Уроки обобщения и систематизации знаний. | 1 | |
| | Контрольная работа № 5 | 1 | |
| | Глава XI. Элементы | 13 | |

| | | | |
|------|----------------------------------------------|------------|--|
| | комбинаторики | | |
| 11.1 | Комбинаторные задачи | 2 | |
| 11.2 | Перестановки | 2 | |
| 11.3 | Размещения | 2 | |
| 11.4 | Сочетания и их свойства | 2 | |
| 11.5 | Биномиальная формула Ньютона | 2 | |
| | Уроки обобщения и систематизации знаний. | 2 | |
| | Контрольная работа № 6 | 1 | |
| | Глава XII. Знакомство с вероятностью | 13 | |
| 12.1 | Вероятность события | 1 | |
| 12.2 | Сложение вероятностей | 2 | |
| 12.3 | Вероятность противоположного события | 2 | |
| 12.4 | Условная вероятность | 2 | |
| 12.5 | Вероятность произведения независимых событий | 2 | |
| | Уроки обобщения и систематизации знаний. | 1 | |
| | Контрольная работа № 7 | 1 | |
| | Глава XIII. Статистика | 9 | |
| | Случайные величины | 2 | |
| | Центральные тенденции | 2 | |
| | Меры разброса | 3 | |
| | Урок обобщения и систематизации знаний | 1 | |
| | Контрольная работа № 8 | 1 | |
| | Итоговое повторение | 12 | |
| | Итого | 136 | |

Геометрия 10 класс

Календарно-тематический план

| №урока | Тема | Учебная неделя | Кол-во часов | Примерные сроки |
|--------|--------------------------------------------|----------------|--------------|-----------------|
| | Аксиомы стереометрии и их следствия | | 5 | |

| | | | | |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|-------|
| 1 | Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии | 1 | 1 | 01.09 |
| 2 | Некоторые следствия из аксиом | 1 | 1 | 03.09 |
| 3 | Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий | 2 | 1 | 08.09 |
| 4 | Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий | 2 | 1 | 10.09 |
| 5 | Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий. | 3 | 1 | 15.09 |
| Параллельность прямых и плоскостей 19 часов | | | | |
| 6 | Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трёх прямых | 3 | 1 | 17.09 |
| 7 | Параллельность прямой и плоскости | 4 | 1 | 22.09 |
| 8 | Решение задач на параллельность прямой и плоскости | 4 | 1 | 24.09 |
| 9 | Решение задач на параллельность прямой и плоскости | 5 | 1 | 29.09 |
| 10 | Скрещивающиеся прямые | 5 | 1 | 01.10 |
| 11 | Скрещивающиеся прямые | 6 | 1 | 06.10 |
| 12 | Угол между прямыми. Углы с сонаправленными сторонами | 6 | 1 | 08.10 |
| 13 | Угол между прямыми. Решение задач | 7 | 1 | 13.10 |
| 14 | Решение задач на нахождение угла между прямыми. | 7 | 1 | 15.10 |
| 15 | <i>Контрольная работа №1 по теме «Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых в пространстве»</i> | 8 | 1 | 20.10 |
| 16 | Параллельные плоскости. Признак параллельности двух плоскостей | 8 | 1 | 22.10 |
| 17 | Параллельные плоскости. Признак параллельности двух плоскостей | 9 | 1 | 03.11 |
| 18 | Свойства параллельных плоскостей | 9 | 1 | 05.11 |
| 19 | Тетраэдр | 10 | 1 | 10.11 |
| 20 | Параллелепипед | 10 | 1 | 12.11 |
| 21 | Задачи на построение сечений | 11 | 1 | 17.11 |
| 22 | Задачи на построение сечений | 11 | 1 | 19.11 |
| 23 | Решение задач по теме «Параллельность плоскостей» | 12 | 1 | 24.11 |
| 24 | <i>Контрольная работа №2 по теме «Параллельность прямых и плоскостей»</i> | 12 | 1 | 26.11 |
| Перпендикулярность прямых и плоскостей 20 часов | | | | |
| 25 | Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. | 13 | 1 | 01.12 |
| 26 | Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости | 13 | 1 | 03.12 |
| 27 | Признак перпендикулярности прямой и плоскости | 14 | 1 | 08.12 |
| 28 | Признак перпендикулярности прямой и плоскости | 14 | 1 | 10.12 |
| 29 | Теорема о прямой, перпендикулярной плоскости | 15 | 1 | 15.12 |
| 30 | Решение задач по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости» | 15 | 1 | 17.12 |
| 31 | Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах | 16 | 1 | 22.12 |
| 32 | Угол между прямой и плоскостью | 16 | 1 | 24.12 |
| 33 | Решение задач на применение теоремы о трёх перпендикулярах (ТПП), на угол между прямой и плоскостью | 17 | 1 | 12.01 |
| 34 | Решение задач на применение теоремы о трёх перпендикулярах (ТПП), на угол между прямой и плоскостью | 17 | 1 | 14.01 |
| 35 | Повторение. Решение задач на теорему о трёх | 18 | 1 | 19.01 |

| | | | | |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------|-------|
| | перпендикулярах | | | |
| 36 | Повторение. Угол между прямой и плоскостью | 18 | 1 | 21.01 |
| 37 | Двугранный угол | 19 | 1 | 26.01 |
| 38 | Двугранный угол | 19 | 1 | 28.01 |
| 39 | Признак перпендикулярности двух плоскостей | 20 | 1 | 02.02 |
| 40 | Прямоугольный параллелепипед, куб | 20 | 1 | 04.02 |
| 41 | Прямоугольный параллелепипед | 21 | 1 | 09.02 |
| 42 | Решение задач по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей» | 21 | 1 | 11.02 |
| 43 | Обобщающий урок . Подготовка к контрольной работе | 22 | 1 | 16.02 |
| 43 | <i>Контрольная работа №3 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»</i> | 22 | 1 | 18.02 |
| | Глава IV. Многогранники | | 12 ч | |
| 44 | Понятие многогранника. | 23 | 1 | 25.02 |
| 45 | Призма. | 23 | 1 | 02.03 |
| 46 | Призма. Наклонная призма | 24 | 1 | 04.02 |
| 47 | Призма. Решение задач | 24 | 1 | 09.03 |
| 48 | Пирамида | 25 | 1 | 11.03 |
| 49 | Треугольная пирамида. | 25 | 1 | 16.03 |
| 50 | Правильная пирамида | 26 | 1 | 18.03 |
| 51 | Решение задач по теме «Пирамида». | 26 | 1 | 30.03 |
| 52 | Усечённая пирамида. | 27 | 1 | 01.04 |
| 53 | Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника | 27 | 1 | 06.04 |
| 54 | Решение задач по теме «Многогранники» | 28 | 1 | 08.04 |
| 55 | <i>Контрольная работа №4 по теме «Многогранники»</i> | 28 | 1 | 13.04 |
| | Векторы в пространстве 7 часов | | | |
| 56 | Понятие вектора. Равенство векторов | 29 | 1 | 15.04 |
| 57 | Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов | 29 | 1 | 20.04 |
| 58 | Умножение вектора на число | 30 | 1 | 22.04 |
| 59 | Компланарные векторы. Правило параллелепипеда | 30 | 1 | 27.04 |
| 60 | Разложение вектора по трём некопланарным векторам | 31 | 1 | 29.04 |
| 61 | Решение задач по теме «Векторы в пространстве» | 31 | 1 | 04.05 |
| 62 | <i>Контрольная работа №5 по теме «Векторы в пространстве»</i> | 32 | 1 | 06.05 |
| | Повторение 5 часов. | | | |
| 63 | Аксиомы стереометрии и их следствия | 32 | 1 | 11.05 |
| 64 | Параллельность прямых и плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах, угол между прямой и плоскостью | 33 | 1 | 13.05 |
| 65 | Многогранники. | 33 | 1 | 18.05 |
| 66 | Векторы в пространстве, их применение к решению задач | 34 | 1 | 21.05 |
| 67-68 | <i>Итоговая контрольная работа в тестовой форме</i> | 34 | 1 | 25.05 |

Календарно-тематическое планирование в 11 классе

| № урока | Учебная неделя | Раздел, тема урока | Кол-во часов | Примерные сроки |
|----------------|----------------|----------------------------------------|--------------|-----------------|
| Глава 5 | | Метод координат в пространстве. | 15 | |

| | | | | |
|----------------|---|------------------------------------------------------------------------|-----------|--|
| 1 | 1 | Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора | 1 | |
| 2 | 1 | Координаты вектора | 1 | |
| 3 | 2 | Координаты вектора | 1 | |
| 4 | 2 | Связь между координатами векторов и координатами точек | 1 | |
| 5 | 3 | Простейшие задачи в координатах | 1 | |
| 6 | 3 | Простейшие задачи в координатах | 1 | |
| 7 | 4 | <i>Контрольная работа №1 по теме « Координаты вектора»</i> | 1 | |
| 8 | 4 | Скалярное произведение векторов | 1 | |
| 9 | 5 | Скалярное произведение векторов | 1 | |
| 10 | 5 | Скалярное произведение векторов | 1 | |
| 11 | 6 | Движение | 1 | |
| 12 | 6 | Движение | 1 | |
| 13 | 7 | Векторы | 1 | |
| 14 | 7 | Решение задач по теме «Движения»» | 1 | |
| 15 | 8 | <i>Контрольная работа №2 по теме « Метод координат в пространстве»</i> | 1 | |
| Глава 6 | | Цилиндр, конус и шар. | 17 | |
| 16 | 8 | Понятие цилиндра | 1 | |

| | | | | |
|----------------|----|-------------------------------------------------------------|-----------|--|
| 17 | 9 | Цилиндр | 1 | |
| 18 | 9 | Площадь поверхности цилиндра | 1 | |
| 19 | 10 | Понятие конуса. | 1 | |
| 20 | 10 | Конус | 1 | |
| 21 | 11 | Усеченный конус | 1 | |
| 22 | 11 | Сфера и шар. Уравнение сферы | 1 | |
| 23 | 12 | Взаимное расположение сферы и плоскости | 1 | |
| 24 | 12 | Касательная плоскость к сфере | 1 | |
| 25 | 13 | Площадь сферы | 1 | |
| 26 | 13 | Решение задач по теме «Сфера и шар» | 1 | |
| 27 | 14 | Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар | 1 | |
| 28 | 14 | Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар | 1 | |
| 29 | 15 | Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар | 1 | |
| 30 | 15 | Решение задач | 1 | |
| 31 | 16 | Обобщение по теме «Цилиндр, конус, сфера и шар» | 1 | |
| 32 | 16 | <i>Контрольная работа №3 по теме «Цилиндр, конус и шар»</i> | 1 | |
| 33 | 17 | Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда | 1 | |
| Глава 7 | | Объемы тел. | 22 | |

| | | | | |
|----|----|-----------------------------------------------------------|---|--|
| 34 | 17 | Объем прямоугольного параллелепипеда | 1 | |
| 35 | 18 | Объем прямой призмы | 1 | |
| 36 | 18 | Объем цилиндра | 1 | |
| 37 | 19 | Объем цилиндра | 1 | |
| 38 | 19 | Вычисление объемов тел с помощью интеграла | 1 | |
| 39 | 20 | Объем наклонной призмы | 1 | |
| 40 | 20 | Объем пирамиды | 1 | |
| 41 | 21 | Объем пирамиды | 1 | |
| 42 | 21 | Решение задач по теме «Объем многогранника» | 1 | |
| 43 | 22 | Объем конуса | 1 | |
| 44 | 22 | Объем конуса | 1 | |
| 45 | 23 | Решение задач по теме «Объем тел вращения» | 1 | |
| 46 | 23 | <i>Контрольная работа №4 по теме «Объемы тел»</i> | 1 | |
| 47 | 24 | Объем шара | 1 | |
| 48 | 24 | Объем шара | 1 | |
| 49 | 25 | Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора | 1 | |
| 50 | 25 | Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора | 1 | |
| 51 | 26 | Площадь сферы | 1 | |

| | | | | |
|----|----|----------------------------------------------------------------|---|--|
| 52 | 26 | Решение задач по теме «Объём шара. Площадь сферы» | 1 | |
| 53 | 27 | Решение задач по теме «Объём шара и его частей» | 1 | |
| 54 | 27 | <i>Контрольная работа №5 по теме «Объём шара и его частей»</i> | 1 | |

| | | | | |
|----|----|-------------------------------------------|---|--|
| 55 | 28 | Треугольники | 1 | |
| 56 | 28 | Треугольники | 1 | |
| 57 | 29 | Четырёхугольники | 1 | |
| 58 | 29 | Окружность | 1 | |
| 59 | 30 | Взаимное расположение прямых и плоскостей | 1 | |
| 60 | 30 | Векторы. Метод координат | 1 | |
| 61 | 31 | Многогранники | 1 | |
| 62 | 31 | Многогранники | 1 | |
| 63 | 32 | Тела вращения | 1 | |
| 64 | 32 | Тела вращения | 1 | |
| 65 | 33 | Объёмы тел | 1 | |
| 66 | 33 | Решение задач. | 1 | |
| 67 | 34 | Решение задач | 1 | |
| 68 | 34 | Подведение итогов обучения. Решение задач | 1 | |

Для реализации системы оценивания используются следующие оценочные материалы:

| класс | Автор, название, издательство, год выпуска |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10 класс | Учебник Ш.А.Алимова М.И.Шабунин, М.В. Ткачева. Дидактические материалы по алгебре и началам анализа 10 класс. М.:Просвещение 2017 г Федорова Н.Е. Ткачева М.Ф. Методические рекомендации Мнемозина 2004г. Учебник Л.С.Атанасяна М.Я. Саакян, В.Ф.Бутузов. Поурочные разработки по геометрии 10-11 класс. М.: Просвещение 2017 г. с.36 |
| 11 класс | Учебник Ш.А.Алимова М.И.Шабунин, М.В. Ткачева. Дидактические материалы по алгебре и началам анализа 10 класс. М.:Просвещение 2017 г Федорова Н.Е. Ткачева М.Ф. Методические рекомендации Мнемозина 2004г. Учебник Л.С.Атанасяна М.Я. Саакян, В.Ф.Бутузов. Поурочные разработки по геометрии 10-11 класс. М.: Просвещение 2017 г. с.36 |

Характеристика оценочных материалов

| Алгебра и начала анализа 10 класс, УМК Ш.А.Алимова | | | |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Сроки проведения | Название раздела, тема урока | Структура (контрольная работа, тест..) | Оценочные материалы (источник, страница) |
| 1 четверть | Действительные числа | Контрольная работа № 1 | М.И.Шабунин, М.В. Ткачева. Дидактические материалы по алгебре и началам анализа 10 класс. М.:Просвещение 2017 г. с.42 |
| 1 четверть | Степенная функция | Контрольная работа № 2 | М.И.Шабунин, М.В. Ткачева. Дидактические материалы по алгебре и началам анализа 10 класс. М.:Просвещение 2017 г. с.60 |
| 2 четверть | Показательная функция | Контрольная работа № 3 | М.И.Шабунин, М.В. Ткачева. Дидактические материалы по алгебре и началам анализа 10 класс. М.:Просвещение 2017 г. с.76 |
| 3 четверть | Логарифмическая функция | Контрольная работа № 4 | М.И.Шабунин, М.В. Ткачева. Дидактические материалы по алгебре и началам анализа 10 класс. М.:Просвещение 2017 г. с.102 |
| 3 четверть | Алгебраические уравнения и системы нелинейных уравнений | Контрольная работа № 5 | Федорова Н.Е. Ткачева М.Ф. Методические рекомендации Мнемозина 2004г. с.19 |
| 3 четверть | Тригонометрические формулы | Контрольная работа № 6 | М.И.Шабунин, М.В. Ткачева. Дидактические материалы по алгебре и началам анализа 10 класс. М.:Просвещение 2017 г. с.147 |
| 4 четверть | Тригонометрические уравнения | Контрольная работа № 7 | М.И.Шабунин, М.В. Ткачева. Дидактические материалы по алгебре и началам анализа 10 класс. М.:Просвещение 2017 г. |

| | | | |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | с.171 |
| Алгебра и начала анализа 11 класс, УМК Ш.А.Алимова | | | |
| 1 четверть | Тригонометрические функции | Контрольная работа №1 | М.И.Шабунин, М.В. Ткачева. Дидактические материалы по алгебре и началам анализа 11 класс. М.:Просвещение 2017 г. с. |
| 2 четверть | Производная и ее геометрический смысл | Контрольная работа №2 | М.И.Шабунин, М.В. Ткачева. Дидактические материалы по алгебре и началам анализа 11 класс. М.:Просвещение 2017 г. с. |
| 2 четверть | Применение производной к исследованию функций | Контрольная работа №3 | М.И.Шабунин, М.В. Ткачева. Дидактические материалы по алгебре и началам анализа 11 класс. М.:Просвещение 2017 г. с. |
| 3 четверть | Интеграл | Контрольная работа №4 | М.И.Шабунин, М.В. Ткачева. Дидактические материалы по алгебре и началам анализа 11 класс. М.:Просвещение 2017 г. с. |
| 3 четверть | Комплексные числа | Контрольная работа №5 | Федорова Н.Е. Ткачева М.Ф. Методические рекомендации Мнемозина 2004г. с.24 |
| 3 четверть | Элементы комбинаторики | Контрольная работа №6 | Федорова Н.Е. Ткачева М.Ф. Методические рекомендации Мнемозина 2004г. с.25 |
| 4 четверть | Знакомство с вероятностью | Контрольная работа №7 | Федорова Н.Е. Ткачева М.Ф. Методические рекомендации Мнемозина 2004г. с.26 |
| 4 четверть | Статистика | Контрольная работа №8 | Федорова Н.Е. Ткачева М.Ф. Методические рекомендации Мнемозина 2004г. с.27 |

| | | | |
|----------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Геометрия 10 класс, УМК Л.С. Атанасян | | | |
| Сроки проведения | Название раздела, тема урока | Структура (контрольная работа, тест..) | Оценочные материалы (источник, страница) |
| 1 четверть | Параллельность прямых и плоскостей | Контрольная работа №1 | М.Я. Саакян, В.Ф.Бутузов. Поурочные разработки по геометрии 10-11 класс. М.: Просвещение 2017 г. с.36 |
| 2 четверть | Параллельность прямых и плоскостей | Контрольная работа №2 | М.Я. Саакян, В.Ф.Бутузов. Поурочные разработки по геометрии 10-11 класс. М.: Просвещение 2017 г. с.51 |
| 3 четверть | Перпендикулярность прямых и плоскостей | Контрольная работа №3 | М.Я. Саакян, В.Ф.Бутузов. Поурочные разработки по геометрии 10-11 класс. М.: Просвещение 2017 г. с.85 |
| 4 четверть | Многогранники | Контрольная работа №4 | М.Я. Саакян, В.Ф.Бутузов. Поурочные разработки по геометрии 10-11 класс. М.: Просвещение 2017 г. с.112 |
| Геометрия 11 класс, УМК Л.С. Атанасян | | | |
| Сроки проведения | Название раздела, тема урока | Структура (контрольная работа, тест..) | Оценочные материалы (источник, страница) |

| | | | |
|------------|--------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 четверть | Цилиндр, конус и шар. | Контрольная работа №1 | М.Я. Саакян, В.Ф.Бутузов. Поурочные разработки по геометрии 10-11 класс. М.: Просвещение 2017 г. с.131 |
| 2 четверть | Объемы тел. | Контрольная работа №2 | М.Я. Саакян, В.Ф.Бутузов. Поурочные разработки по геометрии 10-11 класс. М.: Просвещение 2017 г. с.156 |
| 3 четверть | Векторы в пространстве | зачет | М.Я. Саакян, В.Ф.Бутузов. Поурочные разработки по геометрии 10-11 класс. М.: Просвещение 2017 г. с.170 |
| 4 четверть | Метод координат в пространстве | Контрольная работа | М.Я. Саакян, В.Ф.Бутузов. Поурочные разработки по геометрии 10-11 класс. М.: Просвещение 2017 г. с.207 |

Направления проектной деятельности обучающихся.

Цель учебно-исследовательской и проектной деятельности обучающихся – формирование компетентности работать на достижение планируемого результата.

Пять основных задач:

- Формирование универсальных учебных и исследовательских действий.
- Освоение продуктивно-ориентированной деятельности.
- Овладение знаниями и навыками целенаправленной творческой деятельности и развитие творческих способностей.
- Формирование рациональных моделей поведения.
- Совершенствование навыков сотрудничества.

Проектная деятельность. Любая самостоятельная, социально значимая и организованная деятельность обучающихся, опирающаяся на их индивидуальные инициативы, интересы и предпочтения, направленная на достижение реальной, лично значимой, достижимой цели, имеющая план и критерии оценки результата, поддержанная культурой деятельности обучающихся, традициями, ценностями, освоенными нормами и образцами.

Типы проектов:

Информационный проект. Этот тип проекта направлен на работу с информацией о каком-либо объекте, явлении. Его цель – обучение участников проекта целенаправленному сбору информации, её структурированию, анализу и обобщению.

Учебно-исследовательский проект. Совпадает с характеристиками учебно-исследовательской деятельности, дополненной традиционными признаками проекта. Может быть предметным, межпредметным или ориентированным на содержание научного направления, не входящего в перечень школьных предметов. Основная цель – формирование метапредметных результатов и представлений.

Социальный проект. Целенаправленная социальная (общественная) практика, позволяющая обучающимся выбирать линию поведения в отношении социальных проблем и явлений. Является удобным средством формирования социального опыта, социальных компетентностей и компетенций обучающихся, овладения основными социальными ролями, помогает осваивать правила общественного поведения.

Информационно-познавательный. Является создание, конструирование или модернизация на основе предметного содержания. Приложение 1

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение

Программно-нормативные документы:

Фундаментальное ядро содержания общего образования. Под ред. В.В. Козлова, А. М. Кондакова. – М.: Просвещение, 2009.

ФГОС: среднее общее образование // ФГОС. М.: Просвещение, 2012.

Программы общеобразовательных учреждений ФГОС. Математика. 10-11 классы, составитель Бурмистрова Т.А. (Алгебра. Сборник рабочих программ. 10-11 классы; пособие для учителей общеобразовательных учреждений М.: Просвещение, 2016; Геометрия. Сборник рабочих программ. 10-11 классы; пособие для учителей общеобразовательных учреждений М.: Просвещение, 2015)

| Учебники | Методические пособия |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Основная (обязательная) учебная литература для ученика | Литература для учителя |
| <p>Ш. А. Алимов. Алгебра и начала анализа 10 -11 классы. М.: Просвещение 2017 г.</p> <p>Атанасян Л.С. и др. Геометрия 10-11кл. М.: Просвещение</p> | <p>Федорова Н.Е. Ткачева М.Ф. Методические рекомендации. М.: Просвещение 2017г.</p> <p>М.Я. Саакян, В.Ф.Бутузов. Поурочные разработки по геометрии 10-11 класс. М.: Просвещение 2017 г. с.156</p> |