

Рабочая программа по математике: алгебре и началам математического анализа, геометрии в 11-а классе составлена на основе:

-Федерального закона от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

- Образовательной программы среднего общего образования Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Алексеевская средняя общеобразовательная школа №2 имени Героя Советского Союза Ивана Егоровича Кочнева Алексеевского муниципального района Республики Татарстан», утвержденной приказом №174 от 27 августа 2019 года.

- Учебного плана Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Алексеевская средняя общеобразовательная школа №2 имени Героя Советского Союза Ивана Егоровича Кочнева Алексеевского муниципального района Республики Татарстан» на 2020 – 2021 учебный год (утвержденного решением педагогического совета (Протокол № 2 от 28 августа 2020 года)

- Положения о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам.

- Положения о рабочей программе учителя.

- Примерной программы основного (полного) общего образования по математике (Сборник нормативных документов. Математика./ Сост. Т.А.Бурмистрова-2-е изд. -: Просвещение, 2009), Геометрия. Сборник рабочих программ 10-11 классы: пособие для учителей общеобразовательных учреждений/ составитель Т.А.Бурмистрова. –1-е изд.. - М.: Просвещение: 2010 г.

Примерной программы среднего общего образования по математике для профильного уровня. / Сост. Э.Д.Днепров, А.Г.Аркадьев. / М.: Дрофа, 2007. – 128 с.

### ***Математика***

Класс 10 А

Количество часов

Всего 210 часов (140 (А) + 70 (Г))

Плановых контрольных уроков 12 (8 (А) + 4 (Г))

Административных контрольных уроков 2 ч.

### **Учебники:**

- 1) Учебник «Алгебра и начала математического анализа, 10. Базовый и углубленный уровни». / А.Г. Мордкович, П.В.Семенов, М. «Мнемозина», 2020 г.
- 2) Задачник « Алгебра и начала математического анализа, 10. Базовый и углубленный уровни» / А.Г. Мордкович и др. /М.Мнемозина, 2020 г.
- 3) «Геометрия, 10 – 11». / А.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов и др. / М.: Просвещение, 2019 г

Количество часов в неделю: 10 класс - 4 часа (алгебра), 2 часа (геометрия)

## Планируемые результаты усвоения учебного предмета «математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия»

### Личностные результаты:

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

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

3) готовность к служению Отечеству, его защите;

4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

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

6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;  
(в ред. Приказа Минобрнауки России от 29.06.2017 N 613)

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

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

9) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

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

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

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

13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

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

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

#### Метапредметные результаты:

Метапредметные результаты представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

##### 1. 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.

##### 2. 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.

##### 3. 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 конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений;
  - самостоятельно ставить цели учебной, исследовательской и проектной деятельности, планировать, осуществлять, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее выполнения;
  - самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
  - находить необходимую информацию, критически оценивать и интерпретировать информацию в различных источниках (в справочниках, литературе, Интернете), представлять информацию в различной форме (словесной, табличной, графической, символической), обрабатывать, хранить и передавать информацию в соответствии с познавательными или коммуникативными задачами;
  - осуществлять познавательную, учебно-исследовательскую и проектную деятельность, разрешать проблемы; осуществлять самостоятельный поиск методов решения практических задач, применять различные методы познания;
  - продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
  - владеть языковыми средствами — ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
  - владеть 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;
  - самостоятельно ставить цели учебной, познавательной, исследовательской деятельности; осознанно находить альтернативные и наиболее эффективные способы их достижения;
  - распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры;
  - применять изученные свойства геометрических фигур и формул для решения геометрических задач с практическим содержанием;
  - создавать проблемные геометрические ситуации и гипотетически выдвигать пути их разрешения с привлечением алгебры и математического анализа, компьютерных технологий;
  - применять индуктивные и дедуктивные методы рассуждений при доказательстве теорем и решении задач;
  - представлять информацию в словесной, графической, табличной, символической форме.
- 1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
  - 2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
  - 3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников; (в ред. Приказа Минобрнауки России от 29.12.2014 N 1645)

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

6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

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

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

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

#### Предметные результаты освоения учебного предмета «математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия».

Изучение предметной области "Математика" должно обеспечить:

сформированность представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики;

сформированность основ логического, алгоритмического и математического мышления;

сформированность умений применять полученные знания при решении различных задач;

сформированность представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;

"Математика" (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию) (базовый уровень) - требования к предметным результатам освоения базового курса математики должны отражать:

(в ред. Приказа Минобрнауки России от 29.06.2017 N 613)

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

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

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

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

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

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

практическим содержанием;

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

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

"Математика" (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию) (углубленный уровень) - требования к предметным результатам освоения углубленного курса математики должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать:

(в ред. Приказа Минобрнауки России от 29.06.2017 N 613)

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

2) сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

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

4) сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

5) владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

Раздел	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»	
	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
<b>Цели освоения предмета</b>	Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук
<b>Требования к результатам</b>				
<b>Элементы теории множеств</b>	Оперировать на базовом уровне понятиями: конечное множество, элемент	Оперировать <sup>1</sup> понятиями: конечное множество, элемент	Свободно оперировать <sup>2</sup> понятиями: конечное множество, элемент	Достижение результатов раздела II; оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;

<sup>1</sup> Здесь и далее; знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач.

<sup>2</sup> Здесь 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><b>те и математическая логика</b></p>	<p>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><i>подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</i> <i>оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</i> <i>проверять принадлежность элемента множеству;</i> <i>находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</i> <i>проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> <i>использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</i> <i>проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</i></p>	<p>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. <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><i>понимать суть косвенного доказательства;</i> <i>оперировать понятиями счетного и несчетного множества;</i> <i>применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.</i> <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> <i>использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</i></p>
<p><b>Числа и выражения</b></p>	<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб; оперировать на базовом уровне понятиями:</p>	<p><i>Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</i> <i>приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;</i> <i>оперировать понятиями:</i></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 <math>n</math>, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая</p>	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i> <i>свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</i> <i>понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</i> <i>владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач</i> <i>иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;</i> <i>свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</i> <i>владеть формулой бинома Ньютона;</i> <i>применять при решении задач</i></p>

<p>логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину; выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами; выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел; сравнивать рациональные числа между собой; оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях; изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа; изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях; выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений; выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие; вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах; оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</p>	<p><i>логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа <math>e</math> и <math>\pi</math>; выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции; находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах; использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов; выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов: выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при</i></p>	<p>интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел; переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую; доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач; выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью; сравнивать действительные числа разными способами; упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2; находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач; выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней; 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; записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;</p>	<p><i>теорему о линейном представлении НОД; применять при решении задач Китайскую теорему об остатках; применять при решении задач Малую теорему Ферма; уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления; применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера; применять при решении задач цепные дроби; применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами; владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач; применять при решении задач Основную теорему алгебры; применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</i></p>
--	--	---	--



	<p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i> выполнять вычисления при решении задач практического характера; выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств; соотнести реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями; использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни</p>	<p><i>необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;</i> <i>оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира</i></p>	<p>составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов</p>	
<p><b>Уравнения и неравенства</b></p>	<p>Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения; решать логарифмические уравнения вида <math>\log_a (bx + c) = d</math> и простейшие неравенства вида <math>\log_a x &lt; d</math>; решать показательные уравнения, вида <math>a^{bx+c} = d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>) и простейшие неравенства вида <math>a^x &lt; d</math> (где <math>d</math> можно представить в виде степени с основанием <math>a</math>); приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: <math>\sin x = a</math>, <math>\cos x = a</math>, <math>\operatorname{tg} x = a</math>, <math>\operatorname{ctg} x = a</math>, где <math>a</math> – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач</p>	<p><i>Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;</i> <i>использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;</i> <i>использовать метод интервалов для решения неравенств;</i> <i>использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;</i> <i>изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;</i> <i>выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i> <i>составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других</i></p>	<p>Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений; решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й 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</p>	<p><i>Достижение результатов раздела II; свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, их систем; свободно решать системы линейных уравнений;</i> <i>решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</i> <i>применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;</i> <i>иметь представление о неравенствах между средними степенными</i></p>

		<p><i>учебных предметов; использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач; уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи</i></p>	<p>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> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>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; 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>	
<b>Функции</b>	<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции,</p>	<p><i>Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений</i></p>	<p>Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений</p>	<p><i>Достижение результатов раздела II; владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач; применять методы решения простейших дифференциальных</i></p>

<p>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; 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; 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</p>	<p><i>функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции; определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; строить графики изученных функций; описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения; строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.); решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов: определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т.п.); интерпретировать</i></p>	<p>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; 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>уравнений первого и второго порядков</i></p>
--	---	--	--

	<p>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><i>свойства в контексте конкретной практической ситуации;</i></p> <p><i>определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</i></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><b>Элементы математического анализа</b></p>	<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции; определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;</p> <p>решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.</p> <p><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</p>	<p><i>Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции; вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций; вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.</i></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 реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и</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 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</p>	<p><i>Достижение результатов раздела II; свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной; свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость; оперировать понятием первообразной функции для решения задач; овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях; оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков; уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций; уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса; уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла); уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания; владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость</i></p>

	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	<i>ускорения и т.п.; интерпретировать полученные результаты</i>	следствия для решения задач.  <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	
<b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b>	<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><i>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 нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин; понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей; иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач; иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач; иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i> вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; выбирать подходящие методы представления и обработки данных; уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральной совокупности 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 больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей; иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин; иметь представление о корреляции случайных величин.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p>	<p><i>Достижение результатов раздела II; иметь представление о центральной предельной теореме; иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии; иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости; иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений; иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве; владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач; иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач; владеть понятием связности и уметь применять компоненты связности при решении задач; уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа; иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути; владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач; уметь применять метод математической индукции; уметь применять принцип Дирихле при решении задач</i></p>

			вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; выбирать методы подходящего представления и обработки данных	
<b>Текстовые задачи</b>	<p>Решать несложные текстовые задачи разных типов; анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель; понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков; действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи; использовать логические рассуждения при решении задачи; работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи; осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии; анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.; решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью; решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных</p>	<p><i>Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности; выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения; решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки оптимального результата; анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать противоречащие контексту; переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов: решать практические задачи и задачи из других предметов</i></p>	<p>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> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов: решать практические задачи и задачи из других предметов</i></p>	<i>Достижение результатов раздела II</i>

	<p>схемах вкладов, кредитов и ипотек; решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.; использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни</p>			
<p><b>Геометрия</b></p>	<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей; распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб); изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов; делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур; находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с</p>	<p><i>Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей; применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме; решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам; делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников; извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах; применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения; описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</i></p>	<p>Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений; самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям; исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах; решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные</p>	<p><i>Иметь представление об аксиоматическом методе; владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач; уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла; владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач; иметь представление о двойственности правильных многогранников; владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций; иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника; иметь представление о конических сечениях; иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач; применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости; владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат; иметь представление об аксиомах</i></p>

	<p>применением формул; распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар); находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями; использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания; соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера; соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера; оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)</p>	<p><i>формулировать свойства и признаки фигур; доказывать геометрические утверждения; владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды); находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул; вычислять расстояния и углы в пространстве.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p><i>использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний</i></p>	<p>построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач; уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения; владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр; иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач; уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов; иметь представление о 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</p>	<p><i>объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач; применять теоремы об отношениях объемов при решении задач; применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя; иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач; иметь представление о площади ортогональной проекции; иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач; иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</i></p> <p><i>уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии; уметь применять формулы объемов при решении задач</i></p>
--	--	---	---	--



			<p>применять свойства параллелепипеда при решении задач;          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> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i>          составлять с использованием свойств геометрических фигур</p>	
--	--	--	--	--

			математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат	
<b>Векторы и координаты в пространстве</b>	Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве; находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда	<i>Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы; находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам; задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат; решать простейшие задачи введением векторного базиса</i>	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	<i>Достижение результатов раздела II; находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин; задавать прямую в пространстве; находить расстояние от точки до плоскости в системе координат; находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат</i>
<b>История математики</b>	Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки; знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; понимать роль математики в развитии России	<i>Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей; понимать роль математики в развитии России</i>	Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; понимать роль математики в развитии России	<i>Достижение результатов раздела II</i>
<b>Методы математики</b>	Применять известные методы при решении стандартных математических задач; замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности; приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства	<i>Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; применять основные методы решения математических задач; на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство произведений искусства; применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач</i>	Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; применять основные методы решения математических задач; на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства; применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач; пользоваться прикладными	<i>Достижение результатов раздела II; применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i>

			программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов	
--	--	--	--	--

## Содержание курса математики в 10-11 классе

### Базовый уровень

#### Компенсирующая базовая программа

#### Алгебра и начала математического анализа

Натуральные числа, запись, разрядные слагаемые, арифметические действия. Числа и десятичная система счисления. Натуральные числа, делимость, признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 9, 10. Разложение числа на множители. Остатки. Решение арифметических задач практического содержания.

Целые числа. Модуль числа и его свойства.

Части и доли. Дроби и действия с дробями. Округление, приближение. Решение практических задач на прикидку и оценку.

Проценты. Решение задач практического содержания на части и проценты. Степень с натуральным и целым показателем. Свойства степеней. Стандартный вид числа.

Алгебраические выражения. Значение алгебраического выражения.

Квадратный корень. Изображение числа на числовой прямой. Приближенное значение иррациональных чисел.

*Понятие многочлена. Разложение многочлена на множители, Уравнение, корень уравнения. Линейные, квадратные уравнения и системы линейных уравнений.*

Решение простейших задач на движение, совместную работу, проценты. Числовые неравенства и их свойства. Линейные неравенства с одной переменной и их системы.

Числовые промежутки. Объединение и пересечение промежутков.

Зависимость величин, функция, аргумент и значение, основные свойства функций. График функции. Линейная функция. Ее график. Угловой коэффициент прямой.

*Квадратичная функция. График и свойства квадратичной функции. график функции*

*$y = \sqrt{x}$ . График функции  $y = \frac{k}{x}$ .*

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность (возрастание или убывание) на числовом промежутке. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период.

Градусная мера угла. Тригонометрическая окружность. Определение синуса, косинуса, тангенса произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество. Значения тригонометрических функций для углов  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$ .

*Графики тригонометрических функций  $y = \cos x$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ .*

Решение простейших тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности.

*Понятие степени с действительным показателем. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее график.*

Логарифм числа, основные свойства логарифма. Десятичный логарифм. Простейшие логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее график.

Понятие степенной функции и ее график. Простейшие иррациональные уравнения.

Касательная к графику функции. Понятие производной функции в точке как тангенс угла наклона касательной. Геометрический и физический смысл производной. *Производные многочленов.*

Точки экстремума (максимума и минимума). *Исследование элементарных функций на точки экстремума с помощью производной. Наглядная интерпретация.*

*Понятие первообразной функции. Физический смысл первообразной. Понятие об интеграле как площади под графиком функции.*

## **Геометрия**

Фигуры на плоскости и в пространстве. Длина и площадь. Периметры и площади фигур.

Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.

Треугольники. Виды треугольников: остроугольные, тупоугольные, прямоугольные. Катет против угла в 30 градусов. Внешний угол треугольника.

Биссектриса, медиана и высота треугольника. Равенство треугольников.

Решение задач на клетчатой бумаге.

Равнобедренный треугольник, равносторонний треугольник. Свойства равнобедренного треугольника.

Соотношения между сторонами и углами в прямоугольном треугольнике.

Тригонометрические функции углов в прямоугольном треугольнике. Теорема Пифагора.

Применение теорем синусов и косинусов.

Четырехугольники: параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция и их свойства. Средняя линия треугольника и трапеции.

*Выпуклые и невыпуклые фигуры.* Периметр многоугольника. Правильный многоугольник.

Углы на плоскости и в пространстве. Вертикальные и смежные углы.

Сумма внутренних углов треугольника и четырехугольника.

Соотношения в квадрате и равностороннем треугольнике.

Диагонали многоугольника.

Подобные треугольники в простейших случаях.

Формулы площади прямоугольника, треугольника, ромба, трапеции.

Окружность и круг. Радиус и диаметр. Длина окружности и площадь круга. Число  $\pi$ .

Вписанный угол, в частности угол, опирающийся на диаметр. Касательная к окружности и ее свойство.

Куб. Соотношения в кубе.

Тетраэдр, правильный тетраэдр.

Правильная пирамида и призма. Прямая призма.

*Изображение некоторых многогранников на плоскости.*

Прямоугольный параллелепипед. *Теорема Пифагора в пространстве.*

Задачи на вычисление расстояний в пространстве с помощью теоремы Пифагора.

*Развертка прямоугольного параллелепипеда.*

Конус, цилиндр, шар и сфера.

*Проекция фигур на плоскость. Изображение цилиндра, конуса и сферы на плоскости.*

*Понятие об объемах тел.* Использование для решения задач на нахождение геометрических величин формул объема призмы, цилиндра, пирамиды, конуса, шара.

*Понятие о подобии на плоскости и в пространстве.* Отношение площадей и объемов подобных фигур.

## **Вероятность и статистика. Логика и комбинаторика**

Логика. Верные и неверные утверждения. Следствие. *Контрпример.*

*Множество.* Перебор вариантов.

Таблицы. Столбчатые и круговые диаграммы.

Числовые наборы. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения. *Примеры изменчивых величин.*

Частота и вероятность события. Случайный выбор. Вычисление вероятностей событий в опытах с равновозможными элементарными событиями.

*Независимые события. Формула сложения вероятностей.*

*Примеры случайных величин. Равномерное распределение. Примеры нормального распределения в природе. Понятие о законе больших чисел.*

## **Основная базовая программа**

**Алгебра и начала анализа**

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.

Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства.

Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.

Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции  $y = \sqrt{x}$ . Графическое решение уравнений и неравенств.

Тригонометрическая окружность, радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов  $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$ . (

$0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$  рад). *Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента.*

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций. *Сложные функции.*

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

Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. *Арккотангенс числа.* Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.

*Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Решение простейших тригонометрических неравенств.*

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график.

Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. *Число  $e$ . Натуральный логарифм.* Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

*Метод интервалов для решения неравенств.*

*Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.*

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

*Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.*

*Уравнения, системы уравнений с параметром.*

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

*Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.*

Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.*

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

### **Геометрия**

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

Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). *Основные понятия стереометрии и их свойства. Сечения куба и тетраэдра.*

Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.

Расстояния между фигурами в пространстве.

Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.

Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости.

*Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса.*

*Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.* Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).

Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара.

*Подобные тела в пространстве.* Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.

*Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.*

Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. *Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.*

*Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.*

### **Вероятность и статистика. Работа с данными**

Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии. *Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач*

на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.

Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.

Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.

Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение.

Показательное распределение, его параметры.

Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

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

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

## **Углубленный уровень**

### **Алгебра и начала анализа**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

Первичные представления о множестве комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.

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

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

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

*Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов.*

*Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.*

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

*Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.*

*Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.*

*Множества на координатной плоскости.*

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

Понятие предела функции в точке. Понятие предела функции в бесконечности.

Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.

Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.

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

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.



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

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

*Методы решения функциональных уравнений и неравенств.*

## **Геометрия**

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

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них.

*Понятие об аксиоматическом методе.*

*Теорема Менелая для тетраэдра.* Построение сечений многогранников методом следов.

Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.

Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. *Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.*

Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. *Геометрические места точек в пространстве.*

Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах.

*Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.*

*Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.*

Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. *Площадь ортогональной проекции.*

*Перпендикулярное сечение призмы. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла.*

*Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.*

Виды многогранников. *Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.*

*Теорема Эйлера.* Правильные многогранники. *Двойственность правильных многогранников.*

Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы.

Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.

Площади поверхностей многогранников.

Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).

Усеченная пирамида и усеченный конус.

*Элементы сферической геометрии. Конические сечения.*

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. *Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.*

Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.

Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. *Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.*

*Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.*

Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. *Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.*

*Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.*

Площадь сферы.

*Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.*

Комбинации многогранников и тел вращения.

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

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

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

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

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

*Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.*

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

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

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

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

*Показательное распределение, его параметры.*

*Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение. Функция Лапласа.*

Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). *Центральная предельная теорема.*

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

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

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

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

*Кодирование. Двоичная запись.*

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

## Содержание курса математики в 10 классе

### ЧИСЛОВЫЕ И БУКВЕННЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ

Делимость целых чисел. Деление с остатком. Сравнения. Решение задач с целочисленными неизвестными.

Комплексные числа. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Действительная и мнимая часть, модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи. Комплексно сопряженные числа. Возведение в натуральную степень (формула Муавра). Основная теорема алгебры.

### ТРИГОНОМЕТРИЯ

Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. *Формулы половинного угла*. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования тригонометрических выражений.

Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.

Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс.

### ФУНКЦИИ

Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Выпуклость функции. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

Сложная функция (композиция функций). Взаимно обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Нахождение функции, обратной данной.

Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.

Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой  $y = x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат.

### НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Теоремы о пределах последовательностей. Переход к пределам в неравенствах.

Понятие о непрерывности функции. Основные теоремы о непрерывных функциях.

Понятие о пределе функции в точке. Поведение функций на бесконечности. Асимптоты.

Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения и частного. Производные основных элементарных функций. Производные сложной и обратной функций. Вторая производная. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Использование производных при

решении уравнений и неравенств, при решении текстовых, физических и геометрических задач, нахождении наибольших и наименьших значений.

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком.

Вторая производная и ее физический смысл.

## **ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ**

Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных.

Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события.

## **ГЕОМЕТРИЯ**

### **Геометрия на плоскости**

Свойство биссектрисы угла треугольника. Решение треугольников. Вычисление биссектрис, медиан, высот, радиусов вписанной и описанной окружностей. Формулы площади треугольника: формула Герона, выражение площади треугольника через радиус вписанной и описанной окружностей.

Вычисление углов с вершиной внутри и вне круга, угла между хордой и касательной.

Теорема о произведении отрезков хорд. Теорема о касательной и секущей. Теорема о сумме квадратов сторон и диагоналей параллелограмма

Вписанные и описанные многоугольники. Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников.

Геометрические места точек.

Решение задач с помощью геометрических преобразований и геометрических мест.

Теорема Чевы и теорема Менелая.

Эллипс, гипербола, парабола как геометрические места точек.

Неразрешимость классических задач на построение.

### **Прямые и плоскости в пространстве**

Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство).

Понятие об аксиоматическом способе построения геометрии.

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Теорема о трех перпендикулярах.

Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Угол между прямой и плоскостью.

Параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.

Расстояния от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

Параллельное проектирование. Ортогональное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Изображение пространственных фигур. Центральное проектирование.

### **Многогранники**

Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.

Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность.

Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.

Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.

Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная).

Сечения многогранников. Построение сечений.

Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

### **Координаты и векторы**

Векторы. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число.

Компланарные векторы. Разложение по трем некопланарным векторам.

### **Итоговое повторение.**

**Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности**

**в 10 классе (алгебра)**

№ уро ка	Тема урока	Вид учебной деятельности	Дата проведения	
			планируемая	факт
<b>Повторение материала курса алгебры 7-9 классов.</b>				
1	Тождественные преобразования алгебраических выражений.	Фронтальный опрос по материалу 7-9 класса.	02.09.	
2	Решение уравнений, неравенств и их системы.	Работа в тетрадях. Решение задач.	05.09.	
3	Функции, их свойства и графики	Работа в тетрадях. Тестирование.	05.09.	
4	Делимость натуральных чисел. Простые и составные числа. Деление с остатком.	Самоанализ и самоконтроль.	07.09.	
<b>Глава I. ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЕ ЧИСЛА (12ч)</b>				
<b>Натуральные и целые числа (3 ч)</b>				
5	<b>Входная контрольная работа.</b>	Анализ выявленных проблем. Лекция с элементами беседы	09.09.	
6	Признаки делимости. НОД и НОК нескольких натуральных чисел.	Лекция с элементами беседы. Решение задач.	13.09.	
7	Основная теорема арифметики натуральных чисел.	Фронтальный опрос по материалу предыдущего материала	13.09.	
<b>Рациональные числа (2 ч)</b>				
8	Рациональные числа	Фронтальный опрос по материалу 8 класса. Решение задач.	14.09.	1
9	Рациональные числа	Решение задач.	16.09.	
<b>Иррациональные числа (2ч)</b>				
10	Иррациональные числа	Фронтальный опрос по материалу 8 класса. Решение задач.	19.09.	
11	Иррациональные числа.	"Самостоятельные работы по алгебре и началам анализа для 10 класса общеобразовательных	19.09.	

		школ (профильный уровень) под ред.Мордковича. / Л. А. Александрова/ М: Мнемозина 2008"		
<b>Множества действительных чисел (1ч)</b>				
12	Множества действительных чисел	Лекция с элементами беседы. Решение задач.	21.09.	
<b>Модуль действительного числа (3ч)</b>				
13	Модуль действительного числа.	Мультимедийная лекция	23.09	
14	Модуль действительного числа	"Самостоятельные работы по алгебре и началам анализа для 10 класса общеобразовательных школ (профильный уровень) под ред.Мордковича. / Л. А. Александрова/ М: Мнемозина 2008"	26.09.	
15	Решение уравнений и неравенств с модулями	Решение задач	26.09	
16	<b>Контрольная работа №1</b> по теме «Действительные числа»	Контроль знания и умения. Контр.работа "Контрольные работы по алгебре и началам анализа для 10 класса общеобразовательных школ (профильный уровень) под редакцией Мордковича. / В. И. Глизбург / М: Мнемозина 2009"	28.09	
<b>Метод математической индукции (2ч)</b>				
17	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Метод математической индукции	Анализ выявленных проблем. Лекция с элементами беседы.	30.09	
18	Принцип математической индукции	Решение задач	03.10.	
<b>ГЛАВА II. ЧИСЛОВЫЕ ФУНКЦИИ</b>				
<b>Определение числовой функции и способы её задания (2ч)</b>				
19	Определение числовой функции	Лекция с элементами беседы.	03.10.	
20	Способы задания числовой функции. Самостоятельная работа.	Решение задач. Самостоятельная работа. "Самостоятельные работы по алгебре и началам анализа для 10 класса общеобразовательных	05.10.	



		школ (профильный уровень) под ред.Мордковича. / Л. А. Александрова/ М: Мнемозина 2008"		
<b>Свойства функций (3ч)</b>				
21	Исследование функции на монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции $y = f(x)$ на множестве $X \subset D(f)$	Лекция с элементами беседы	07.10.	
22	Точки минимума и максимума функции $y = f(x)$	Практикум по решению задач.	10.10.	
23	Алгоритм исследования функции $y = f(x)$ , $x \in X$ на чётность.	Лекция с элементами беседы. Работа по карточкам.	10.10.	
<b>Периодические функции (1ч)</b>				
24	Периодические функции	Лекция с элементами беседы. Решение задач. "Самостоятельные работы по алгебре и началам анализа для 10 класса общеобразовательных школ (профильный уровень) под ред.Мордковича. / Л. А. Александрова/ М: Мнемозина 2008"	12.10.	
<b>Обратная функция (3ч)</b>				
25	Обратная функция	Лекция с элементами беседы. Решение задач.	14.10.	
26	Обратная функция. Решение задач.	Решение задач.	17.10.	
27	Обратная функция. Решение задач.	Практикум по решению задач.	17.10.	
28	<b>Контрольная работа №3</b> по теме «Числовые функции».	Контроль знания и умения. Контр.работа "Контрольные работы по алгебре и началам анализа для 10 класса общеобразовательных школ (профильный уровень) под редакцией Мордковича. / В. И. Глизбург / М: Мнемозина 2009"	19.10.	
<b>ГЛАВА III. ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ</b>				
<b>Числовая окружность (2ч)</b>				
29	Анализ контрольной работы.	Работа над ошибками в	21.10.	

	Работа над ошибками. Числовая окружность.	тетрадах. Лекция с элементами беседы.		
30	Числовая окружность. Решение задач. Самостоятельная работа.	Самостоятельная работа. "Самостоятельные работы по алгебре и началам анализа для 10 класса общеобразовательных школ (профильный уровень) под ред.Мордковича. / Л. А. Александрова/ М: Мнемозина 2008"	24.10.	
<b>Числовая окружность на координатной плоскости (2ч)</b>				
31	Числовая окружность на координатной плоскости	Решение задач.	24.10	
32	Числовая окружность на координатной плоскости. Решение задач.	Практикум по решению задач	26.10.	
<b>Синус и косинус. Тангенс и котангенс (3ч)</b>				
33	Синус и косинус.Свойства.	Мультимедийная лекция. Решение задач	28.10	
34	Тангенс и котангенс. Свойства.	Мультимедийная лекция. Решение задач	31.10.	
35	Тангенс и котангенс. Свойства. Самостоятельная работа.	Самостоятельная работа. "Самостоятельные работы по алгебре и началам анализа для 10 класса общеобразовательных школ (профильный уровень) под ред.Мордковича. / Л. А. Александрова/ М: Мнемозина 2008"	31.10.	
<b>Тригонометрические функции числового аргумента (2ч)</b>				
36	Тригонометрические функции числового аргумента	Лекция с элементами беседы	09.11.	
37	Упрощение выражений. Доказательство тождеств. Самостоятельная работа.	Самостоятельная работа. "Самостоятельные работы по алгебре и началам анализа для 10 класса общеобразовательных школ (профильный уровень) под ред.Мордковича. / Л. А. Александрова/ М: Мнемозина 2008"	11.11	
<b>Тригонометрические функции углового аргумента (1ч)</b>				

38	Тригонометрические функции углового аргумента	Решение задач	14.11	
<b>Функции <math>y = \sin x</math>, <math>y = \cos x</math>, их свойства и графики. (3ч)</b>				
39	Функция $y = \sin x$ , её свойства и график	Практическая работа. Решение задач.	14.11	
40	Функции $y = \cos x$ , её свойства и график.	Практическая работа. Решение задач.	16.11.	
41	Функции $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , их свойства и графики.	. "Самостоятельные работы по алгебре и началам анализа для 10 класса общеобразовательных школ (профильный уровень) под ред.Мордковича. / Л. А. Александрова/ М: Мнемозина 2008"	18.11.	
42	<b>Контрольная работа №3</b> по теме «Тригонометрические функции»	Контроль знания и умения. Контр.работа "Контрольные работы по алгебре и началам анализа для 10 класса общеобразовательных школ (профильный уровень) под редакцией Мордковича. / В. И. Глизбург / М: Мнемозина 2009"	21.11	
<b>Построение графика функции <math>y = m f(x)</math> (2ч)</b>				
43	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Построение графика функции $y = m f(x)$	Работа над ошибками в тетрадях. Лекция с элементами беседы.	21.11	
44	Построение графика функции $y = m f(x)$ . Самостоятельная работа.	Самостоятельная работа. "Самостоятельные работы по алгебре и началам анализа для 10 класса общеобразовательных школ (профильный уровень) под ред.Мордковича. / Л. А. Александрова/ М: Мнемозина 2008"	23.11.	
<b>Построение графика функции <math>y = f(kx)</math> (2ч)</b>				
45	Построение графика функции $y = f(kx)$	Лекция с элементами беседы.	25.11	
46	Построение графика функции $y = f(kx)$	Самостоятельная работа. "Самостоятельные работы по алгебре и началам анализа для 10	28.11.	

		класса общеобразовательных школ (профильный уровень) под ред.Мордковича. / Л. А. Александрова/ М: Мнемозина 2008"		
<b>График гармонического колебания (1ч)</b>				
47	График гармонического колебания	Практикум по решению задач	28.11.	
<b>Функции <math>y = \operatorname{tg}x</math>, <math>y = \operatorname{ctg}x</math>, их свойства и графики (2ч)</b>				
48	Функция $y = \operatorname{tg}x$ , её свойства и график	Практическая работа. Решение задач.	30.11	
49	Функция $y = \operatorname{ctg}x$ , её свойства и график	Практическая работа. Решение задач.	02.12	
<b>Обратные тригонометрические функции (3ч)</b>				
50	Функции $y = \operatorname{arcsin}x$ , $y = \operatorname{arccos}x$ , их свойства и графики	Лекция	05.12	
51	Функции $y = \operatorname{arctg}x$ , $y = \operatorname{arcctg}x$ , их свойства и графики	Практическая работа	05.12	
52	Преобразование выражений, содержащих обратные тригонометрические функции. Самостоятельная работа.	Самостоятельная работа. "Самостоятельные работы по алгебре и началам анализа для 10 класса общеобразовательных школ (профильный уровень) под ред.Мордковича. / Л. А. Александрова/ М: Мнемозина 2008"	07.12	
<b>ГЛАВА IV. ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ</b>				
<b>Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства (4ч)</b>				
53	Первые представления о простейших тригонометрических уравнениях. Решение уравнения $\cos t = a$	Лекция. Решение задач	09.12	
54	Решение уравнения $\sin t = a$	Лекция. Решение задач	12.12.	
55	Решение уравнений $\operatorname{tg} t = a$ , $\operatorname{ctg} t = a$	Лекция. Решение задач	12.12	
56	Простейшие тригонометрические уравнения .Самостоятельная работа.	Самостоятельная работа. "Самостоятельные работы по алгебре и началам анализа для 10 класса общеобразовательных школ (профильный уровень) под ред.Мордковича. / Л. А. Александрова/ М: Мнемозина 2008"	14.12	

<b>Методы решения тригонометрических уравнений (5ч)</b>				
57	Метод замены переменной	Лекция. Решение задач	16.12	
58	Метод разложения на множители	Лекция. Решение задач	19.12	
59	Однородные тригонометрические уравнения. Самостоятельная работа.	Самостоятельная работа. "Самостоятельные работы по алгебре и началам анализа для 10 класса общеобразовательных школ (профильный уровень) под ред.Мордковича. / Л. А. Александрова/ М: Мнемозина 2008"	19.12	
60	Методы решения тригонометрических уравнений	практикум по решению уравнений	21.12	
61	<b>Зачёт №3</b> по теме «Тригонометрические уравнения»	Контроль знаний и умений	23.12	
62	<b>Контрольная работа №6</b> по теме «Тригонометрические уравнения»	Контроль знания и умения. Контр.работа "Контрольные работы по алгебре и началам анализа для 10 класса общеобразовательных школ (профильный уровень) под редакцией Мордковича. / В. И. Глизбург / М: Мнемозина 2009"	26.12	
<b>ГЛАВА V. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ ВЫРАЖЕНИЙ</b>				
<b>Синус и косинус суммы и разности аргументов (3ч)</b>				
63	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Синус суммы и разности аргументов	Работа над ошибками в тетрадях. Вывод формул.	26.12	
64	Косинус суммы и разности аргументов	Вывод формул. Решение задач.	28.12	
65	Синус и косинус суммы и разности аргументов. Самостоятельная работа.	Самостоятельная работа. "Самостоятельные работы по алгебре и началам анализа для 10 класса общеобразовательных школ (профильный уровень) под ред.Мордковича. / Л. А. Александрова/ М: Мнемозина 2008"	11.01	
<b>Тангенс суммы и разности аргументов (2ч)</b>				
66	Тангенс суммы и разности аргументов	Вывод формул. Решение задач.	13.01.	

67	Тангенс суммы и разности аргументов. Самостоятельная работа.	Самостоятельная работа. "Самостоятельные работы по алгебре и началам анализа для 10 класса общеобразовательных школ (профильный уровень) под ред.Мордковича. / Л. А. Александрова/ М: Мнемозина 2008"	16.01	
<b>Формулы приведения (2ч)</b>				
68	Формулы приведения	Вывод формул. Решение задач.	16.01	
69	Формулы приведения. Самостоятельная работа.	Самостоятельная работа. "Самостоятельные работы по алгебре и началам анализа для 10 класса общеобразовательных школ (профильный уровень) под ред.Мордковича. / Л. А. Александрова/ М: Мнемозина 2008"	18.01	
<b>Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени (3ч)</b>				
70	Формулы двойного аргумента.	Вывод формул. Решение задач.	20.01.	
71	Формулы понижения степени	Вывод формул. Решение задач.	23.01	
72	Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени. Самостоятельная работа.	Самостоятельная работа. "Самостоятельные работы по алгебре и началам анализа для 10 класса общеобразовательных школ (профильный уровень) под ред.Мордковича. / Л. А. Александрова/ М: Мнемозина 2008"	23.01	
<b>Преобразование сумм тригонометрических функций в произведение (3ч)</b>				
73	Преобразование сумм тригонометрических функций в произведение	Решение задач.	25.01	
74	Преобразование разности тригонометрических функций в произведение	Решение задач по карточкам.	27.01	
75	Решение уравнений	Урок – практикум.	30.01	
<b>Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы (2ч)</b>				

76	Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы	Вывод формул. Решение задач.	30.01	
77	Решение задач	Решение задач по карточкам	01.02	
<b>Преобразование выражений <math>A \sin x + B \cos x</math> к виду <math>C \sin(x + t)</math> (1ч)</b>				
78	Преобразование выражений $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x + t)$	Вывод формул. Решение задач	03.02	
<b>Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение) (4ч)</b>				
79	Методы решения тригонометрических уравнений	Лекция.	06.02	
80	Метод введения вспомогательного аргумента	Решение задач	06.02.	
81	Решение уравнений	Решение задач по карточкам	08.02	
82	<b>Зачёт №4</b> по теме «Преобразование тригонометрических функций»	Контроль знания и умения	10.02	
83	<b>Контрольная работа №7 (2ч)</b> по теме «Преобразование тригонометрических функций»	Контроль знания и умения. Контр. работа "Контрольные работы по алгебре и началам анализа для 10 класса общеобразовательных школ (профильный уровень) под редакцией Мордковича. / В. И. Глизбург / М: Мнемозина 2009"	13.02.	
84			13.02.	
<b>ГЛАВА VI. КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА</b>				
<b>Комплексные числа и арифметические операции над ними (2ч)</b>				
85	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Комплексные числа и арифметические операции над ними	Работа над ошибками в тетрадях. Лекция.	15.02	
86	Решение задач	Решение задач	17.02	
<b>Комплексные числа и координатная плоскость (1ч)</b>				
87	Комплексные числа и координатная плоскость	Лекция	20.02	
<b>Тригонометрическая форма записи комплексного числа (2ч)</b>				
88	Модуль комплексного числа	Лекция	20.02	
89	Тригонометрическая форма записи комплексного числа	Решение задач. "Самостоятельные работы по алгебре и началам анализа для 10 класса общеобразовательных школ (профильный уровень) под ред. Мордковича.	22.02	

		/ Л. А. Александрова/ М: Мнемозина 2008"		
<b>Комплексные числа и квадратные уравнения (1ч)</b>				
90	Комплексные числа и квадратные уравнения	Лекция	24.02	
<b>Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа (2ч)</b>				
91	Возведение комплексного числа в степень. Формула Муавра.	Лекция Решение задач	27.02	
92	Извлечение кубического корня из комплексного числа	Решение задач	27.02	
93	<b>Контрольная работа №9 по теме «Комплексные числа».</b>	Контроль знания и умения. Контр. работа "Контрольные работы по алгебре и началам анализа для 10 класса общеобразовательных школ (профильный уровень) под редакцией Мордковича. / В. И. Глизбург / М: Мнемозина 2009"	01.03	
<b>ГЛАВА VII. ПРОИЗВОДНАЯ</b>				
<b>Числовые последовательности (2ч)</b>				
94	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Определение числовой последовательности и способы её задания	Работа над ошибками в тетрадях. Лекция.	03.02	
95	Свойства числовых последовательностей	Решение задач	06.03	
<b>Предел числовой последовательности (2ч)</b>				
96	Определение предела последовательности. Свойства к сходящихся последовательностей	Лекция.	06.03	
97	Вычисление предела последовательностей. Сумма бесконечной геометрической последовательности	Решение задач	08.03	
<b>Предел функции (2ч)</b>				
98	Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке	Лекция.	10.03	
99	Приращение аргумента. Приращение функции	Практикум по решению задач	13.03	
<b>Определение производной (2ч)</b>				
100	Определение производной	Лекция. "Самостоятельные работы по алгебре и	13.03	



		началам анализа для 10 класса общеобразовательных школ (профильный уровень) под ред.Мордковича. / Л. А. Александрова/ М: Мнемозина 2008"		
101	Алгоритм нахождения производной (для функции $y = f(x)$ )	Решение задач из учебника	15.03	
<b>Вычисление производных (3ч)</b>				
102	Формулы дифференцирования	Вывод формул.	17.03	
103	Правила дифференцирования Самостоятельная работа.	Решение задач из учебника. Самостоятельная работа.	20.03	
104	Понятие и вычисление производной $n$ -го порядка	Практикум по решению задач	20.03	
<b>Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции (2ч)</b>				
105	Дифференцирование сложной функции.	Лекция Решение задач из учебника.	03.04	
106	Дифференцирование обратной функции. Самостоятельная работа.	Самостоятельная работа. "Самостоятельные работы по алгебре и началам анализа для 10 класса общеобразовательных школ (профильный уровень) под ред.Мордковича. / Л. А. Александрова/ М: Мнемозина 2008"	03.04	
<b>Уравнение касательной к графику функции (3ч)</b>				
107	Уравнение касательной к графику функции	Вывод уравнения. Решение задач	05.04	
108	Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции $y = f(x)$	Составление алгоритма. Решение задач.	07.04	

109	Решение задач на составление уравнения касательной к графику функции $y = f(x)$	Самостоятельная работа. "Самостоятельные работы по алгебре и началам анализа для 10 класса общеобразовательных школ (профильный уровень) под ред.Мордковича. / Л. А. Александрова/ М: Мнемозина 2008"	10.04	
110	<b>Контрольная работа №10 (2ч)</b> по теме «Производная».	Контроль знания и умения. Контр.работа "Контрольные работы по алгебре и началам анализа для 10 класса общеобразовательных школ (профильный уровень) под редакцией Мордковича. / В. И. Глизбург / М: Мнемозина 2009"	10.04	
111			12.04	
<b>Применение производной для исследования функции (3ч)</b>				
112	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Исследование функции на монотонность	Работа над ошибками в тетрадях. Лекция	14.04	
113	Алгоритм исследования непрерывной функции $y = f(x)$ на монотонность и экстремумы	Составление алгоритма. Решение задач.	17.04	
114	Применение производной для доказательства тождеств и неравенств. Самостоятельная работа.	Самостоятельная работа. "Самостоятельные работы по алгебре и началам анализа для 10 класса общеобразовательных школ (профильный уровень) под ред.Мордковича. / Л. А. Александрова/ М: Мнемозина 2008"	17.04	
<b>Построение графиков функции (2ч)</b>				
115	Построение графиков функции	Практическая работа	19.04	

116	Построение графиков функции	Практическая самостоятельная работа. "Самостоятельные работы по алгебре и началам анализа для 10 класса общеобразовательных школ (профильный уровень) под ред.Мордковича. / Л. А. Александрова/ М: Мнемозина 2008"	21.04	
<b>Применение производной для нахождения наибольших и наименьших значений величин (6ч)</b>				
117	Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке	Лекция. Решение задач	24.04	
118	Алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке $[a;b]$ . Самостоятельная работа.	Самостоятельная работа по карточкам	24.04	
119	Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин	Решение задач	26.04	
120	Решение задач по теме «Производная»	Решение задач	28.04	
121	<b>Зачёт</b> по теме «Производная»	Контроль знания и умения	01.05	
122	<b>Контрольная работа №11</b> по теме «Производная»	Контроль знания и умения. Контр.работа "Контрольные работы по алгебре и началам анализа для 10 класса общеобразовательных школ (профильный уровень) под редакцией Мордковича. / В. И. Глизбург / М: Мнемозина 2009"	01.05	
<b>ГЛАВА VIII. КОМБИНАТОРИКА И ВЕРОЯТНОСТЬ</b>				
<b>Правило умножения. Перестановки и факториалы (2х)</b>				
123	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Правило умножения	Анализ выявленных проблем. Лекция.	03.05	

124	Перестановки и факториалы	Лекция.	05.05	
<b>Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты (2ч)</b>				
125	Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты	Лекция.	08.05	
126	Бином Ньютона. Решение задач	Решение задач из учебника	08.05	
<b>Случайные события и их вероятности (3ч)</b>				
127	Классическая вероятностная схема	Лекция.	10.05	
128	Классическое определение вероятности	Решение задач из учебника	12.05	
129	Теорема о вероятности суммы событий. Самостоятельная работа.	Решение задач из учебника. Самостоятельная работа по карточкам	15.05	
<b>ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ 11 ч.</b>				
130	Действительные числа.	Решение задач по карточкам	15.05	
131	Числовые функции.	Решение задач по карточкам	17.05	
132	Тригонометрические функции. Решение задач на периодичность, чётность и нечётность функции	Практич. работа	19.05	
133	Преобразование тригонометрических выражений.	Решение задач по карточкам	22.05	
134	Решение тригонометрических уравнений.	Решение задач по карточкам	22.05	
135	Решение задач на построение графиков функций с помощью производной. Решение задач на нахождение точек максимума и минимума функций	Решение задач по карточкам	24.05	

136	<b>Контрольная работа №13. Итоговая работа</b>	Контроль знания и умения	26.05	
137	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	Работа над ошибками	29.05	
138	Решение задач на нахождение точек максимума и минимума функций	Решение задач	29.05	
139	Решение задач на исследование функции с помощью производной	Решение задач	31.05	
140	Решение комбинаторных задач	Решение задач		

**в 10 классе (геометрия)**

№ урока	Тема урока	Виды учебной деятельности	Дата проведения	
			планируемая	по факту
<b>Повторение (2ч)</b>				
1	Повторение курса геометрии 7-9 класса	Решение задач на повторение	01.09	
2	Повторение курса геометрии 7-9 класса	Решение задач на повторение	03.09	
<b>ВВЕДЕНИЕ (2ч)</b>				
3	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	Лекция с элементами беседы	08.09	
4	Некоторые следствия из аксиом	Устная работа. Самостоятельная работа. "Самост. и контр. раб. по геометрии для 10кл. Ершова А.П. и др 2013"	10.09	
<b>ГЛАВА I. Параллельность прямых и плоскостей</b>				
<b>ПАРАЛЛЕЛЬНОСТЬ ПРЯМЫХ, ПРЯМОЙ И ПЛОСКОСТИ (4ч)</b>				
5	Параллельные прямые в пространстве	Мультимедийная лекция	15.09.	
6	Параллельность трех прямых	Самостоятельная работа по карточкам. "Самост. и контр. раб. по геометрии для 10кл. Ершова А.П. и др 2013"	17.09.	
7	Параллельность прямой и плоскости	Практикум по решению задач	22.09.	
8	<b>ЗАЧЕТ №1 «Параллельность прямых, прямой и плоскости»</b>	тестирование	24.09.	
<b>ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ПРЯМЫХ В ПРОСТРАНСТВЕ. УГОЛ МЕЖДУ ДВУМЯ ПРЯМЫМИ (4ч)</b>				
9	Скрещивающиеся прямые.		29.09	

	Проведение через одну из скрещивающихся прямых плоскости, параллельной другой прямой	Лекция с элементами беседы		
10	Углы с сонаправленными сторонами	Устная работа. Самостоятельная работа. "Самост. и контр. раб. по геометрии для 10кл. Ершова А.П. и др_2013"	01.10.	
11	Угол между прямыми	Решение задач.	06.10.	
12	Решение задач.	Практикум по решению задач	08.10.	
13	<b>Контрольная работа №2</b> «Параллельность прямых, прямой и плоскости»	Контроль знания и умения. "Самост. и контр. раб. по геометрии для 10кл. Ершова А.П. и др_2013"	13.10.	
<b>ПАРАЛЛЕЛЬНОСТЬ ПЛОСКОСТЕЙ (5ч)</b>				
14	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Параллельные плоскости. Признак параллельности двух плоскостей,	Работа над ошибками в тетрадрах. Лекция с элементами беседы.	15.10.	
15	Свойства параллельных плоскостей	Устная работа. Самостоятельная работа. "Самост. и контр. раб. по геометрии для 10кл. Ершова А.П. и др_2013"	20.10.	
16	Параллельность плоскостей. Свойства параллельных плоскостей	Решение задач.	22.10.	
17	Параллельность плоскостей. Свойства параллельных плоскостей	Самостоятельная работа. Решение задач. "Самост. и контр. раб. по геометрии для 10кл. Ершова А.П. и др_2013"	27.10.	
18	<b>ЗАЧЕТ №2</b> «Параллельность плоскостей»	Контроль знаний и умений	29.10	
<b>ТЕТРАЭДР И ПАРАЛЛЕЛЕПИПЕД (6ч)</b>				
19	Тетраэдр	Мультимедийная лекция. Решение задач.	10.11.	
20	Параллелепипед. Свойства граней и диагоналей параллелепипеда	Мультимедийная лекция. Решение задач.	12.11.	
21	Задачи на построение сечений тетраэдра	Решение задач на построение сечений. Самостоятельная работа. Решение задач. "Самост.	17.11.	

		и контр. раб. по геометрии для 10кл. Ершова А.П. и др_2013"		
22	Задачи на построение сечений тетраэдра	Решение задач на построение сечений.	19.11.	
23	Задачи на построение сечений параллелепипеда	Практикум по решению задач на построение сечений.	24.11.	
24	Задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда	Практикум по решению задач на построение сечений.	26.11.	
25	<b>Контрольная работа №4</b> «Параллельность плоскостей. Тетраэдр. Параллелепипед»	Контроль знания и умения. "Самост. и контр. раб. по геометрии для 10кл. Ершова А.П. и др_2013"	01.12.	
<b>Геометрия на плоскости (12ч)</b>				
26	Работа над ошибками. Свойство биссектрисы треугольника. Решение треугольников. Вычисление биссектрис, медиан, высот, радиусов вписанной и описанной окружностей.	Анализ выявленных проблем. Фронтальный опрос по материалу 7-9 класса. Решение задач	03.12.	
27	Формулы площади треугольника: формула Герона; формулы, использующие радиусы вписанной и описанной окружностей.	Фронтальный опрос по материалу 7-9 класса. Решение задач.	08.12.	
28	Теорема о сумме квадратов сторон и диагоналей параллелограмма	Самостоятельная работа. "Самост. и контр. раб. по геометрии для 10кл. Ершова А.П. и др_2013"	10.12.	
29	Теорема Чевы	Лекция. Решение задач.	15.12.	
30	Теорема Менелая	Лекция. Решение задач.	17.12.	
31	Вычисление углов с вершинами внутри и вне круга, угла между хордой и касательной. Теорема о произведении отрезков хорд.	Практикумы по решению задач.	22.12.	
32	Теорема о касательной и секущей	Фронтальный опрос по материалу 7-9 класса. Решение задач.	24.12	
33	Вписанные и описанные многоугольники. Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников	Решение задач.	12.01.	
34	Вписанные и описанные многоугольники. Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников	Решение задач.	14.01.	

35	Геометрические места точек. Решение задач с помощью геометрического места точек; Неразрешимость некоторых задач на построение	Фронтальный опрос по материалу 7-9 класса. Решение задач	19.01.	
36	Эллипс, гипербола, парабола как геометрические места точек	Лекция.	21.01.	
37	Решение задач с помощью геометрических преобразований	Практическая работа.	26.01.	
<b>ГЛАВА II. Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>				
<b>ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ ПРЯМОЙ И ПЛОСКОСТИ (4ч)</b>				
38	Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	Лекция.	28.01.	
39	Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	Лекция.	02.02	
40	Перпендикулярность прямых и плоскостей	Решение задач по карточкам	04.02.	
41	Перпендикулярность прямых и плоскостей. Решение задач	Решение задач С2. "Самост. и контр. раб. по геометрии для 10кл. Ершова А.П. и др 2013"	09.02.	
<b>ПЕРПЕНДИКУЛЯР И НАКЛОННЫЕ (5ч)</b>				
42	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах	Лекция	11.02.	
43	Угол между прямой и плоскостью	Лекция	16.02.	
44	Теорема о трех перпендикулярах.	Решение задач по карточкам	18.02.	
45	Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью.	Решение задач С2	23.02.	
46	Решение задач	Самостоятельная работа "Самост. и контр. раб. по геометрии для 10кл. Ершова А.П. и др 2013"	25.02.	
<b>ДВУГРАННЫЙ УГОЛ. ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ ПЛОСКОСТЕЙ (5ч)</b>				
47	Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла	Мультимедийная лекция	02.03	
48	Признак перпендикулярности двух плоскостей	Лекция	04.03.	
49	Прямоугольный параллелепипед. Свойство диагоналей прямоугольного параллелепипеда	Решение задач из учебника	09.03.	
50	<b>Зачёт №6</b> по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей, перпендикулярность плоскостей»	Контроль знания и умения	11.03.	



51	Решение задач.	Практикум по решению задач С2	16.03.	
52	<b>Контрольная работа №8</b> «Перпендикулярность в пространстве»	Контроль знания и умения. "Самост. и контр. раб. по геометрии для 10кл. _Ершова А.П. и др_2013"	18.03.	
<b>ГЛАВА III. Многогранники</b>				
<b>ПОНЯТИЕ МНОГОГРАННИКА. ПРИЗМА (3ч)</b>				
53	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Понятие многогранника. Геометрическое тело. Призма (определение, элементы)	Работа над ошибками в тетрадах. Лекция.	01.04	
54	Виды призм. Площадь поверхности прямой призмы. Построение сечений призмы.	Практическая работа	06.04.	
55	Наклонная призма. Площадь поверхности наклонной призмы	Лекция. "Самост. и контр. раб. по геометрии для 10кл. _Ершова А.П. и др_2013"	08.04.	
<b>ПИРАМИДА (3ч)</b>				
56	Пирамида. Площадь полной поверхности пирамиды	Лекция.	13.04.	
57	Правильная и усеченная пирамида. Площадь боковой поверхности усеченной и правильной пирамиды,	Практическая работа	15.04.	
58	Ключевые задачи. Свойства пирамид, имеющих равные боковые ребра; равные апофемы	Практикум	20.04.	
<b>ПРАВИЛЬНЫЕ МНОГОГРАННИКИ (4ч)</b>				
59	Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников	Лекция. "Самост. и контр. раб. по геометрии для 10кл. _Ершова А.П. и др_2013"	22.04.	
60	Правильные многогранники	Решение задач из учебника	27.04.	
61	Решение задач.	Самостоятельная работа по карточкам. "Самост. и контр. раб. по геометрии для 10кл. _Ершова А.П. и др_2013"	29.04.	
62	<b>Зачёт №7</b> по теме «Многогранники».	Контроль знания и умения	04.05	
63	<b>Контрольная работа №12</b> по теме «Многогранники».	Контроль знания и умения. "Самост. и контр. раб. по геометрии для 10кл. _Ершова А.П. и др_2013"	06.05.	

<b>Глава IV. Векторы в пространстве</b>				
<b>ПОНЯТИЕ ВЕКТОРА В ПРОСТРАНСТВЕ (1ч)</b>				
64	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Понятие вектора. Длина вектора. Коллинеарные векторы. Равенство векторов	Работа над ошибками в тетрадах. Лекция.	11.05.	
<b>СЛОЖЕНИЕ И ВЫЧИТАНИЕ ВЕКТОРОВ. УМНОЖЕНИЕ ВЕКТОРА НА ЧИСЛО (2ч)</b>				
65	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов	Лекция. "Самост. и контр. раб. по геометрии для 10кл. Ершова А.П. и др_2013"	13.05.	
66	Умножение вектора на число Действия над векторами	Практикум по решению задач	18.05.	
<b>Повторение (2ч)</b>				
67	Повторение. Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Многогранники	Решение задач по карточкам	20.05.	
68	<b>Итоговая контрольная работа за курс 10 класса</b>	Контроль знаний и умений	25.05.	
<b>КОМПЛАНАРНЫЕ ВЕКТОРЫ (2ч)</b>				
69	Работа над ошибками. Компланарные векторы. Правило сложения трех некопланарных векторов (правило параллелепипеда)	Анализ выявленных проблем. Лекция.	27.05.	
70	Разложение вектора по трем некопланарным векторам	Практикум по решению задач. "Самост. и контр. раб. по геометрии для 10кл. Ершова А.П. и др_2013"		