

*МАОУ «Средняя общеобразовательная школа №3» имени Героя Советского Союза  
И.А.Акимова города Сорочинска Оренбургской области*

**РАССМОТРЕНА**  
на заседании ШМО  
учителей математики  
Протокол №1  
От 19.08.2021 г.  
Руководитель ШМО

*М.С.*  
/Севрюкова Т.С./

**СОГЛАСОВАНО**  
Зам. директора по  
УВР  
*Н.А. Сидорова*  
/Сидорова Н.А./

**ПРИНЯТА**  
педагогическим  
советом  
Протокол № 1  
от 20.08.2021 г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор  
*Л.Н. Васильева*  
/Васильева Л.Н./  
Приказ № 606  
от 20.08.2021 г.



## **Рабочая программа**

Предмет: математика  
Класс: 10-11

Учитель:  
Мальцева Людмила Анатольевна, высшая квалификационная категория  
Севрюкова Татьяна Сергеевна, первая квалификационная категория

г. Сорочинск

## **Пояснительная записка**

Рабочая программа по математике для 10-11 класса разработана на основе следующих нормативных документов:

- ✓ Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- ✓ Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 с изменениями в последней редакции 24.09.2020 № 519);
- ✓ Примерной основной образовательной программы среднего общего образования (от 12.05.2016, протокол №2/16) ;
- ✓ Приказа Минпросвещения России от 22.03.2021 № 115 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования»;
- ✓ Устава школы
- ✓ Положения о рабочей программе учебных предметов , курсов , в том числе курсов внеурочной деятельности ( в редакции от 20.08.2021 №606).

### **Место предмета в учебном плане**

В соответствии с Примерной основной образовательной программой основного общего образования, учебным планом МАОУ «СОШ №3»; в рамках основного общего образования данная программа рассчитана на преподавание предмета математика, в рамках которого:

-алгебры в основной школе отводит 4 учебных часа в неделю в течение каждого года, всего 136 часов в год обучения. Весь курс 10-11 составляет 272 урока.

-геометрии в основной школе отводит 2 учебных часа в неделю в течение каждого года, всего 68 часов в год обучения. Весь курс 10-11 составляет 136 уроков.

<b>Математика</b>	<b>10 класс</b>	<b>11 класс</b>
<b>Количество часов в учебном году:</b>		
<b>алгебра и начала анализа</b>	136 часов	136 часов
<b>геометрия</b>	68 часов	68 часов
<b>Количество часов в неделю:</b>		
<b>алгебра и начала анализа</b>	4 часа	4 часа
<b>геометрия</b>	2 часа	2 часа
<b>Контрольные работы:</b>		
<b>алгебра и начала анализа</b>	7	8
<b>геометрия</b>	4	3
<b>Зачеты:</b>		
<b>алгебра и начала анализа</b>	-	-
<b>геометрия</b>	3	4

### **Учебно – методический комплект:**

1. Никольский С. М., Потапов М. К., Решетников Н. Н. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Базовый и углублённый уровни.
2. Никольский С. М., Потапов М. К., Решетников Н. Н. и др. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Базовый и углублённый уровни.
3. Потапов М. К., Шевкин А. В. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс. Базовый и углублённый уровни.
4. Шепелева Ю. В. Алгебра и начала математического анализа. Тематические тесты. 10 класс. Базовый и углублённый уровни
5. Потапов М. К., Шевкин А. В. Алгебра и начала математического анализа. Методические рекомендации. 10 класс. Базовый и углублённый уровни.
6. Потапов М. К., Шевкин А. В. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс. Базовый и углублённый уровни.
7. Шепелева Ю. В. Алгебра и начала математического анализа. Тематические тесты. 11 класс. Базовый и углублённый уровни
8. Потапов М. К., Шевкин А. В. Алгебра и начала математического анализа. Методические рекомендации. 11 класс. Базовый и углублённый уровни.
9. Л.С. Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев и др. – Геометрия: 10–11 классы. Базовый и профильный уровни.
10. Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, Ю.А. Глазков, И.И.Юдина. Геометрия: Рабочая тетрадь. 10 класс. Базовый и профильный уровни.
11. Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, Ю.А. Глазков, И.И.Юдина. Геометрия. Рабочая тетрадь. 11 класс. Базовый и профильный уровни.
12. Б.Г.Зив.Геометрия. Дидактические материалы. 10 класс. Базовый и профильный уровни.
13. Б.Г.Зив.Геометрия. Дидактические материалы. 11 класс. Базовый и профильный уровни.
14. В.Н. Литвиненко, О.А. Батутина. Геометрия. Готовимся к ЕГЭ. 10 класс.
15. В.Н. Литвиненко. Геометрия. Готовимся к ЕГЭ. 11 класс.
16. С.М. Саакян, В.Ф.Бутузов. Изучение геометрии в 10-11 классах.
17. Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ. 10–11 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова]. — 2-е изд., перераб. — М.: Просвещение, 2018. — 143 с. — ISBN 978-5-09-053869-5 и последующие годы издания.
18. Геометрия. Сборник рабочих программ. 10-11 классы. Базовый и углубленный уровни: учебное пособие для учителей общеобразовательных организаций/ [сост. Т.А. Бурмистрова]. – М.: Просвещение, 2016.-143 с. – ISBN 978-5-09-038336-3 и последующие годы издания.

## **Планируемые результаты освоения учебного предмета**

Основная образовательная программа среднего общего образования разработана на основе ФГОС СОО, Конституции Российской Федерации, Конвенции ООН о правах ребенка, учитывает региональные, национальные и этнокультурные потребности народов Российской Федерации, обеспечивает достижение обучающимися образовательных результатов в соответствии с требованиями, установленными ФГОС СОО, определяет цели, задачи, планируемые результаты, содержание и организацию образовательной деятельности на уровне среднего общего образования.

### **10 класс**

#### **Личностные результаты:**

- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, любви к Отечеству и уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уверенности в его великом будущем;
- умение противостоять опасным и враждебным явлениям в общественной жизни;

- готовность к служению Отечеству, его защите;
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания – науки, искусства, морали, религии, правосознания, своего места в поликультурном мире;
- сформированность основ саморазвития и самовоспитания на основе общечеловеческих нравственных ценностей и идеалов российского гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности (образовательной, проектно-исследовательской, коммуникативной и др.);
- сформированность толерантного сознания и поведения личности в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- сформированность навыков продуктивного сотрудничества со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, учебно-инновационной и других видах деятельности;

### **Метапредметные результаты:**

#### **Регулятивные:**

- самостоятельно ставить новые учебные цели и задачи, обнаруживать и формулировать проблему;
- самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе выделенных учителем ориентиров действий в новом материале;
- самостоятельно составлять план достижения целей, в котором учитываются условия и средства достижения;
- работать по предложенному или самостоятельно составленному плану, использовать наряду с основными и дополнительные средства (справочная литература, сложные приборы, компьютер и др.), прогнозировать альтернативные решения;
- свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся критериев, различая результат и способы действий;
- самостоятельно находить причины своего успеха и неуспеха, находить способы выхода из ситуации неуспеха, осуществлять рефлексию действий, вносить корректизы в выполнение действий;

#### **Познавательные:**

- строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки; самостоятельно указывать информацию, нуждающуюся в проверке;
- создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией;
- самостоятельно создавать алгоритм для решения учебной задачи;
- находить в тексте требуемую информацию; определять тему, цель, назначение текста, обнаруживает соответствие между частью текста и его общей идеей;
- сопоставлять разные точки зрения и разные источники информации по заданной теме;
- давать определения понятиям по разработанному алгоритму;
- перерабатывать информацию, преобразовывать ее с выделением существенных признаков явлений и факторов;
- выполнять самостоятельно учебный проект и исследование под руководством учителя;
- использовать адекватные методы получения знаний (опрос, эксперимент, сравнение);
- выдвигать гипотезу по решению проблемы, формулировать задачи и представлять результаты проектной работы или исследования; ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, используя языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме.

#### **Коммуникативные:**

- устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием/неприятием со стороны собеседника задачи, формы или содержания диалога;
- делать оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его;
- создавать письменные «клишированные» и оригинальные тексты с использованием необходимых речевых средств;
- выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи;
- использовать информацию с учетом этических и правовых норм.

## **11 класс**

### **Личностные результаты:**

- ✓ сформированность нравственного сознания, чувств и поведения на основе сознательного усвоения общечеловеческих нравственных ценностей (любовь к человеку, доброта, милосердие, равноправие, справедливость, ответственность, свобода выбора, честь, достоинство, совесть, честность, долг и др.);
- ✓ готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- ✓ сформированность основ эстетического образования, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений; сформированность бережного отношения к природе;
- ✓ принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни: потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью как собственному, так и других людей, умение оказывать первичную медицинскую помощь, знание основных оздоровительных технологий;
- ✓ осознанный выбор будущей профессии на основе понимания её ценностного содержания и возможностей реализации собственных жизненных планов; гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем;
- ✓ сформированность основ экологического мышления, осознание влияния общественной нравственности и социально-экономических процессов на состояние природной среды; приобретение опыта природоохранной деятельности;
- ✓ ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни – любви, равноправия, заботы, ответственности – и их реализации в отношении членов своей семьи.

### **Метапредметные результаты:**

#### **Регулятивные:**

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

- ✓ организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- ✓ сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

#### **Познавательные:**

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

#### **Коммуникативные:**

- ✓ 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.

### **Планируемые предметные результаты освоения**

Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»		
Раздел	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
<b>Цели освоения предмета</b>	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

<p><b>Элементы теории множеств и математической логики</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Свободно оперировать<sup>1</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</li> <li>– задавать множества перечислением и характеристическим свойством;</li> <li>– оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <li>– проверять принадлежность элементу множеству;</li> <li>– находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II;</i></li> <li>– <i>оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;</i></li> <li>– <i>понимать суть косвенного доказательства;</i></li> <li>– <i>оперировать понятиями счетного и несчетного множества;</i></li> <li>– <i>применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</i></li> </ul>
--	--	---

---

<sup>1</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>Числа и выражения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени <math>n</math>, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;</li> <li>– понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;</li> <li>– переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;</li> <li>– доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;</li> <li>– выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;</li> <li>– сравнивать действительные числа разными способами;</li> <li>– упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;</li> <li>– находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;</li> <li>– выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;</li> <li>– выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;</li> <li>– записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;</li> <li>– составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II;</i></li> <li>– <i>свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</i></li> <li>– <i>понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</i></li> <li>– <i>владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач</i></li> <li>– <i>иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;</i></li> <li>– <i>свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</i></li> <li>– <i>владеть формулой бинома Ньютона;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач Малую теорему Ферма;</i></li> <li>– <i>уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач цепные дроби;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач ацидногочлены с действительными и целыми коэффициентами;</i></li> <li>– <i>владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач Основную теорему алгебры;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</i></li> </ul>
--	---

<p><b>Уравнения и неравенства</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</li> <li>– решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;</li> <li>– овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;</li> <li>– применять теорему Безу к решению уравнений;</li> <li>– применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;</li> <li>– понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;</li> <li>– владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;</li> <li>– использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;</li> <li>– решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;</li> <li>– владеть разными методами доказательства неравенств;</li> <li>– решать уравнения в целых числах;</li> <li>– изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;</li> <li>– свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;</li> <li>– выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;</li> <li>– составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II;</i></li> <li>– <i>свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</i></li> <li>– <i>свободно решать системы линейных уравнений;</i></li> <li>– <i>решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернуlli;</i></li> <li>– <i>иметь представление о неравенствах между средними степенными</i></li> </ul>
---	--

<p><b>Функции</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;</li> <li>– владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;</li> <li>– владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;</li> <li>– владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;</li> <li>– применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;</li> <li>– применять при решении задач преобразования графиков функций;</li> <li>– владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;</li> <li>– применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II;</i></li> <li>– <i>владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</i></li> </ul>
-----------------------	---	---

*В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*

<p><b>Элементы математического анализа</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– применять для решения задач теорию пределов;</li> <li>– владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;</li> <li>– владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;</li> <li>– вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;</li> <li>– исследовать функции на монотонность и экстремумы;</li> <li>– строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;</li> <li>– владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;</li> <li>– применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;</li> <li>– интерпретировать полученные результаты</li> </ul>	<p><i>Достижение результатов раздела II;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</li> <li>– свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</li> <li>– оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</li> <li>– овладеть основными сведениями об интегrale Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</li> <li>– оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;</li> <li>– уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;</li> <li>– уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;</li> <li>– уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);</li> <li>– уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;</li> <li>– владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость</li> </ul>
---	--

	<p><b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;</li> <li>– оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;</li> <li>– владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;</li> <li>– иметь представление об основах теории вероятностей;</li> <li>– иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</li> <li>– иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</li> <li>– иметь представление о совместных распределениях случайных величин;</li> <li>– понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</li> <li>– иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</li> <li>– иметь представление о корреляции случайных величин.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>– выбирать методы подходящего представления и обработки данных</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II;</i></li> <li>– <i>иметь представление о центральной предельной теореме;</i></li> <li>– <i>иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</i></li> <li>– <i>иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</i></li> <li>– <i>иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</i></li> <li>– <i>иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</i></li> <li>– <i>владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;</i></li> <li>– <i>владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;</i></li> <li>– <i>уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;</i></li> <li>– <i>иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;</i></li> <li>– <i>владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;</i></li> <li>– <i>уметь применять метод математической индукции;</i></li> <li>– <i>уметь применять принцип Дирихле при решении задач</i></li> </ul>
--	--	---

	<p><b>Текстовые задачи</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать разные задачи повышенной трудности;</li> <li>– анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</li> <li>– строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;</li> <li>– решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</li> <li>– анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> <li>– переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать практические задачи и задачи из других предметов</li> </ul>	<p>– <i>Достижение результатов раздела II</i></p>
--	--	---

<b>Геометрия</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;</li> <li>– самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;</li> <li>– исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;</li> <li>– решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;</li> <li>– уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;</li> <li>– владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;</li> <li>– иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;</li> <li>– иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;</li> <li>– применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;</li> <li>– уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;</li> <li>– уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;</li> <li>– владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;</li> <li>– владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Иметь представление об аксиоматическом методе;</i></li> <li>– <i>владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</i></li> <li>– <i>уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</i></li> <li>– <i>владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представление о двойственности правильных многогранников;</i></li> <li>– <i>владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</i></li> <li>– <i>иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</i></li> <li>– <i>иметь представление о конических сечениях;</i></li> <li>– <i>иметь представление о касающихся сferах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</i></li> <li>– <i>владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</i></li> <li>– <i>иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</i></li> <li>– <i>применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</i></li> <li>– <i>иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представление о площади ортогональной проекции;</i></li> <li>– <i>иметь представление о трехгранным и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении</i></li> </ul>
------------------	--	--

	<b>Векторы и координаты в пространстве</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Владеть понятиями векторы и их координаты;</li> <li>– уметь выполнять операции над векторами;</li> <li>– использовать скалярное произведение векторов при решении задач;</li> <li>– применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;</li> <li>– применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II;</i></li> <li>– <i>находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</i></li> <li>– <i>задавать прямую в пространстве;</i></li> <li>– <i>находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;</i></li> <li>– <i>находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат</i></li> </ul>
	<b>История математики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;</li> <li>– понимать роль математики в развитии России</li> </ul>	<i>Достижение результатов раздела II</i>
	<b>Методы математики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</li> <li>– применять основные методы решения математических задач;</li> <li>– на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</li> <li>– применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;</li> <li>– пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Достижение результатов раздела II;</i></li> <li>– <i>применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i></li> </ul>

## **Содержание учебного предмета**

В соответствии с принятой Концепцией развития математического образования в Российской Федерации, математическое образование решает, в частности, следующие ключевые задачи:

- «предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе»;
- «обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.»;
- «в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования».

**Выпускник научится** в 10–11-м классах: для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики.

**Выпускник получит возможность научиться** в 10–11-м классах: для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук.

**Математика:**

**алгебра и начала математического анализа, геометрия**

**10 класс**

<p><b>Действительные числа</b></p> <p><b>a</b></p>	<p>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 идробно-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 идробно-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 <math>y = \sqrt{x}</math>. 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.</p> <p><b>Множества</b> (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.</p> <p><b>Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями.</b> Алгебра высказываний. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.</p> <p><b>Законы логики.</b> Основные логические правила. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, основных логических правил.</p> <p><b>Умозаключения.</b> 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.</p> <p><b>Основная теорема арифметики.</b> Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. q-ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.</p> <p><b>Многочлены от одной и нескольких переменных.</b> Теорема Безу. Схема Горнера. Симметрические и однородные многочлены. Уравнения высших степеней.</p> <p><b>Формула Бинома Ньютона.</b> Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.</p>
--	---

<b>Степени и корни. Степенные функции</b>	Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число $e$ и функция $y = e^x$ . Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.
<b>Показательная и логарифмическая функции</b>	Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.
<b>Тригонометрические функции</b>	Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$ , $y = \sin x$ , $y = \tg x$ , $y = \ctg x$ . Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.
<b>Тригонометрические уравнения и неравенства</b>	Тригонометрические уравнения. Однородные уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.
<b>Преобразования тригонометрических выражений</b>	Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведении тригонометрических функций, и наоборот.

## **Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей**

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

*Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.*

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

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

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

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

*Показательное распределение, его параметры.*

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

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

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

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

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

*Кодирование. Двоичная запись.*

<p><b>Геометрические фигуры в пространстве и их взаимное расположение</b></p>	<p>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. <i>Решение задач с помощью векторов и координат.</i></p> <p><b>Наглядная стереометрия.</b> Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.</p> <p>Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. <i>Понятие об аксиоматическом методе.</i></p> <p><b>Теорема Менелая для тетраэдра.</b> Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.</p> <p>Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. <i>Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.</i></p> <p>Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. <i>Геометрические места точек в пространстве.</i></p> <p>Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах.</p> <p>Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.</p> <p>Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. <i>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.</i></p>
---	--

<b>Многогранники</b>	<p><i>Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.</i></p> <p><i>Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.</i></p> <p><i>Виды многогранников. Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.</i></p> <p><i>Теорема Эйлера. Правильные многогранники. Двойственность правильных многогранников.</i></p> <p><i>Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы.</i></p> <p><i>Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Piрамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.</i></p> <p><i>Площади поверхности многогранников.</i></p>
----------------------	--

### 11 класс

<b>Числовые функции</b>	<p>Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. Функции «дробная часть числа» <math>y = \{x\}</math> и «целая часть числа» <math>y = [x]</math>.</p>
<b>Производная.</b>	<p>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.</p> <p>Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Применение производной в физике. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.</p> <p>Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.</p> <p>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.</p>
<b>Интеграл</b>	<p>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..</p> <p>Методы решения функциональных уравнений и неравенств.</p>

<p><b>Уравнения и неравенства.</b></p> <p><b>Системы уравнений и неравенств</b></p>	<p>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.</p> <p>Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.</p> <p>Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.</p> <p>Уравнения, системы уравнений с параметром.</p> <p><i>Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов.</i></p> <p><i>Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.</i></p> <p><i>Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.</i></p> <p><i>Множества на координатной плоскости.</i></p> <p><i>Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.</i></p>
<p><b>Тела вращения и площади их поверхностей</b></p>	<p>Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус). Усеченная пирамида и усеченный конус.</p> <p><i>Элементы сферической геометрии. Конические сечения.</i></p> <p>Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.</p>

<b>Объемы тел</b>	<p>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.</p> <p>Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.</p> <p>Площадь сферы.</p> <p>Разворотка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.</p> <p>Комбинации многогранников и тел вращения.</p> <p>Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.</p> <p>Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.</p> <p>Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.</p>
<b>Координаты и векторы</b>	<p>Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.</p> <p>Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.</p> <p>Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.</p>

### Тематическое планирование

№ п/п	Название раздела, темы	Кол - воч асов	Кол- вокон троль ных хр абот	Кол - воза чет ов	Электронные образовательные ресурсы
<b>Алгебра: 10 класс (136 часов, 4 часа в неделю)</b>					
Глава I. Корни, степени, логарифмы.		72	-	-	
1.	§ 1. Действительные числа	12	-	-	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/main/149077/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/main/149077/</a>

2.	§ 2. Рациональные уравнения и неравенства	18	1	-	<a href="https://yandex.ru/video/preview/?text=%D0%A0%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0% B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0% B5%20%D1%83%D1%80%D0% B0%D0% B2%D0%BD%D0% B5%D0%BD%D0% B8%D1%8F%20%20%D0% BA%D0% BB%D0% B0%D1%81&amp;path=wizard&amp;parent-reqid=1634572450296630-7301719491352066036-sas2-0510-sas-17-balancer-8080-BAL-876&amp;wiz_type=vital&amp;filmId=13243687104957823573">https://yandex.ru/video/preview/?text=%D0%A0%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0% B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0% B5%20%D1%83%D1%80%D0% B0%D0% B2%D0%BD%D0% B5%D0%BD%D0% B8%D1%8F%20%20%D0% BA%D0% BB%D0% B0%D1%81&amp;path=wizard&amp;parent-reqid=1634572450296630-7301719491352066036-sas2-0510-sas-17-balancer-8080-BAL-876&amp;wiz_type=vital&amp;filmId=13243687104957823573</a> <a href="https://yandex.ru/video/preview/?text=%D0%A0%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0% B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0% B5%20%D0%BD%D1%8B%D0% B5%20%D0%BD%D0% B0%D0% B2%D0%BD%D0% B5%D0%BD%D0% B8%D1%8F%20%20%D0% BA%D0% BB%D0% B0%D1%81%D1%81%D1%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0% B2%D0%BD%D0% B5%D1%89%D0% B5%D0%BD%D0% B8%D0% B5&amp;path=wizard&amp;parent-reqid=1634573048382228-8213538950520945701-vla1-5374-vla-17-balancer-8080-BAL-5034&amp;wiz_type=vital&amp;filmId=4866652066584314380">https://yandex.ru/video/preview/?text=%D0%A0%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0% B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0% B5%20%D0%BD%D1%8B%D0% B5%20%D0%BD%D0% B0%D0% B2%D0%BD%D0% B5%D0%BD%D0% B8%D1%8F%20%20%D0% BA%D0% BB%D0% B0%D1%81%D1%81%D1%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0% B2%D0%BD%D0% B5%D1%89%D0% B5%D0%BD%D0% B8%D0% B5&amp;path=wizard&amp;parent-reqid=1634573048382228-8213538950520945701-vla1-5374-vla-17-balancer-8080-BAL-5034&amp;wiz_type=vital&amp;filmId=4866652066584314380</a>
3.	§ 3. Корень степени n	12	1	-	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/main/272546/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/main/272546/</a>
4.	§ 4. Степень положительного числа	13	1	-	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/main/159017/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/main/159017/</a>
5.	§ 5. Логарифмы	6	-	-	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/main/272579/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/main/272579/</a>
6.	§ 6. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства	11	1	-	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4731/main/159356/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4731/main/159356/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3852/main/199123/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3852/main/199123/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/main/198846/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/main/198846/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/main/159325/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/main/159325/</a>
<b>Глава II. Тригонометрические формулы. Тригонометрические функции</b>		45	-	-	
7.	§ 7. Синус и косинус угла	7	-	-	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6019/main/199185/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6019/main/199185/</a>



<b>Итогооеповторение</b>		<b>11</b>	1	-	<a href="https://infourok.ru/videourki/1223">https://infourok.ru/videourki/1223</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3823/main/198629/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3823/main/198629/</a>
<b>Итого:</b>		<b>136</b>	<b>8</b>	-	
<b>Геометрия: 10 класс (68 часов, 2 часа в неделю)</b>					
1.	Глава VIII.Некоторые сведения из планиметрии. Введение.	15	-	-	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4756/main/203546/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4756/main/203546/</a> <a href="https://urokimatematiki.ru/urok-aksiomi-stereometrii-916.html">https://urokimatematiki.ru/urok-aksiomi-stereometrii-916.html</a> <a href="https://urokimatematiki.ru/urok-nekotorie-sledstviya-iz-aksiom-917.html">https://urokimatematiki.ru/urok-nekotorie-sledstviya-iz-aksiom-917.html</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6133/main/272669/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6133/main/272669/</a> <a href="https://urokimatematiki.ru/urok-skreschivayuschiesya-pryamie-921.html">https://urokimatematiki.ru/urok-skreschivayuschiesya-pryamie-921.html</a>
2.	Глава I. Параллельность прямых и плоскостей	16	2	1	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6065/main/125655/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6065/main/125655/</a> <a href="https://urokimatematiki.ru/urok-parallelnie-pryamie-v-prostranstve-918.html">https://urokimatematiki.ru/urok-parallelnie-pryamie-v-prostranstve-918.html</a> <a href="https://urokimatematiki.ru/urok-ugli-sonapravlenimi-storonami-922.html">https://urokimatematiki.ru/urok-ugli-sonapravlenimi-storonami-922.html</a> <a href="https://urokimatematiki.ru/urok-parallelnost-pryamoy-i-ploskosti-920.html">https://urokimatematiki.ru/urok-parallelnost-pryamoy-i-ploskosti-920.html</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6065/main/125655/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6065/main/125655/</a>
3.	Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей.	17	1	1	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4724/main/20415/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4724/main/20415/</a> <a href="https://urokimatematiki.ru/urok-priznak-perpendikulyarnosti-pryamoy-i-ploskosti-930.html">https://urokimatematiki.ru/urok-priznak-perpendikulyarnosti-pryamoy-i-ploskosti-930.html</a> <a href="https://urokimatematiki.ru/urok-priznak-perpendikulyarnosti-pryamoy-i-ploskosti-931.html">https://urokimatematiki.ru/urok-priznak-perpendikulyarnosti-pryamoy-i-ploskosti-931.html</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4757/main/20570/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4757/main/20570/</a> <a href="https://urokimatematiki.ru/urok-teorema-o-pryamoy-perpendikulyarnoy-k-ploskosti-932.html">https://urokimatematiki.ru/urok-teorema-o-pryamoy-perpendikulyarnoy-k-ploskosti-932.html</a> <a href="https://urokimatematiki.ru/urok-teorema-o-tryoh-perpendikulyarah-934.html">https://urokimatematiki.ru/urok-teorema-o-tryoh-perpendikulyarah-934.html</a>
4.	Глава III. Многогранники.	14	1	1	<a href="https://urokimatematiki.ru/urok-tetraedr-926.html">https://urokimatematiki.ru/urok-tetraedr-926.html</a> <a href="https://urokimatematiki.ru/urok-parallelepiped-927.html">https://urokimatematiki.ru/urok-parallelepiped-927.html</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5443/main/21274/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5443/main/21274/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5866/main/221580/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5866/main/221580/</a>
5.	Заключительное повторение курса геометрии 10 класса.	6			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6018/main/221554/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6018/main/221554/</a> <a href="https://znaika.ru/catalog/10-klass/geometry/Ponyatie-mnogogrannika.html">https://znaika.ru/catalog/10-klass/geometry/Ponyatie-mnogogrannika.html</a>
<b>Итого:</b>		<b>68</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	
<b>Алгебра: 11 класс (136 часов, 4 часа в неделю)</b>					
<b>Глава I. Функции. Производные. Интегралы</b>		<b>60</b>	-	-	
1.	§ 1. Функции и ихграфики	9	-	-	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5175/main/305108/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5175/main/305108/</a>

2.	§ 2. Пределфункции и непрерывность	5	-	-	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6112/main/200953/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6112/main/200953/</a> <a href="https://yandex.ru/video/preview/?text=%D0%9F%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%80%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8%D0%20%D0%B8%D0%20%D0%BD%D0%BD%D0%BF%D1%80%D0%BD%D1%88%D0%8B%D1%82%D1%8C%D1%80%D0%BA%D0%BB%D0%BD%D0%81%D1%82%D1%8C%D1%80%D0%BA%D0%BB%D0%BD%D0%81%D1%81&amp;path=wizard&amp;parent-reqid=1634577745360737-1772391475919204102-sas2-0540-sas-17-balancer-8080-BAL-7461&amp;wiz_type=vital&amp;filmId=12948790091259903601">https://yandex.ru/video/preview/?text=%D0%9F%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%80%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8%D0%20%D0%B8%D0%20%D0%BD%D0%BD%D0%BF%D1%80%D0%BD%D1%88%D0%8B%D1%82%D1%8C%D1%80%D0%BA%D0%BB%D0%BD%D0%81%D1%82%D1%8C%D1%80%D0%BA%D0%BB%D0%BD%D0%81%D1%81&amp;path=wizard&amp;parent-reqid=1634577745360737-1772391475919204102-sas2-0540-sas-17-balancer-8080-BAL-7461&amp;wiz_type=vital&amp;filmId=12948790091259903601</a>
3.	§ 3. Обратныефункции	6	1	-	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6113/main/200860/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6113/main/200860/</a>
4.	§ 4. Производная	11	1	-	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4923/main/200984/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4923/main/200984/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3954/main/201015/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3954/main/201015/</a> <a href="https://infourok.ru/videouroki/1212">https://infourok.ru/videouroki/1212</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6114/main/201077/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6114/main/201077/</a> <a href="https://ege-ok.ru/2015/01/22/proizvodnaya-slozhnoy-funktsii-video">https://ege-ok.ru/2015/01/22/proizvodnaya-slozhnoy-funktsii-video</a>
5.	§ 5. Примениениепроизводной	16	1	-	<a href="https://yandex.ru/video/preview/?text=%D0%9F%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%80%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8%D0%20%D0%B8%D0%20%D0%BD%D0%BD%D0%BF%D1%80%D0%BD%D1%88%D0%8B%D1%82%D1%8C%D1%80%D0%BA%D0%BB%D0%BD%D0%81%D1%82%D1%8C%D1%80%D0%BA%D0%BB%D0%BD%D0%81%D1%81&amp;path=wizard&amp;parent-reqid=1634578065295297-2669873161289122079-sas2-0796-sas-17-balancer-8080-BAL-767&amp;wiz_type=vital&amp;filmId=16849683832502973855">https://yandex.ru/video/preview/?text=%D0%9F%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%80%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8%D0%20%D0%B8%D0%20%D0%BD%D0%BD%D0%BF%D1%80%D0%BD%D1%88%D0%8B%D1%82%D1%8C%D1%80%D0%BA%D0%BB%D0%BD%D0%81%D1%82%D1%8C%D1%80%D0%BA%D0%BB%D0%BD%D0%81%D1%81&amp;path=wizard&amp;parent-reqid=1634578065295297-2669873161289122079-sas2-0796-sas-17-balancer-8080-BAL-767&amp;wiz_type=vital&amp;filmId=16849683832502973855</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3987/main/273814/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3987/main/273814/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4016/main/225686/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4016/main/225686/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6115/main/36350/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6115/main/36350/</a>
6.	§ 6. Первообразная и интеграл	13	1	-	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4924/main/225717/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4924/main/225717/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3993/main/225748/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3993/main/225748/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6117/main/225779/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6117/main/225779/</a>
<b>Глава II. Уравнения. Неравенства. Системы</b>		<b>57</b>	-	-	
7.	§ 7. Равносильностьуравнений и неравенств	4	-	-	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3798/main/159142/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3798/main/159142/</a>





1.	Глава VI. Цилиндр, конус и шар.	16	1	1	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6300/main/22494/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6300/main/22494/</a> <a href="https://infourok.ru/videouroki/1458">https://infourok.ru/videouroki/1458</a> <a href="https://infourok.ru/videouroki/1459">https://infourok.ru/videouroki/1459</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4903/main/22650/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4903/main/22650/</a> <a href="https://infourok.ru/videouroki/1460">https://infourok.ru/videouroki/1460</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4034/main/22795/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4034/main/22795/</a>
2.	Глава VII. Объемытел.	17	1	1	<a href="https://infourok.ru/videouroki/1470">https://infourok.ru/videouroki/1470</a>  <a href="https://infourok.ru/videouroki/1471">https://infourok.ru/videouroki/1471</a> <a href="https://infourok.ru/videouroki/1472">https://infourok.ru/videouroki/1472</a>
3.	Глава IV. Векторы в пространстве.	6	-	1	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2506/main">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2506/main</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5724/main/21896/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5724/main/21896/</a>
4.	Глава V. Метод координат в пространстве. Движения.	15	1	1	<a href="https://infourok.ru/videouroki/1467">https://infourok.ru/videouroki/1467</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6083/main/149233/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6083/main/149233/</a>
5.	Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии.	14	-	-	<a href="https://infourok.ru/videouroki/1461">https://infourok.ru/videouroki/1461</a> <a href="https://infourok.ru/videouroki/1462">https://infourok.ru/videouroki/1462</a> <a href="https://interneturok.ru/lesson/geometry/11-klass/bobyomy-telb/ob-em-piramidy-i-konusa">https://interneturok.ru/lesson/geometry/11-klass/bobyomy-telb/ob-em-piramidy-i-konusa</a>
<b>Итого:</b>		<b>68</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	



