

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 36 с углубленным изучением отдельных предметов» «Откымын предмет пидісянь велодан 36 № -а шор школа» муниципальной велодан асьюралана учреждение

Рассмотрено на заседании МО  
учителей математики,  
физики, информатики  
Протокол №1 от 30.08.2018 г.

Утверждено приказом  
от 31.08.2018 г. № 77/17  
Директор  
Е. Л. Пяткова



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА  
«Математика»**  
наименование

**среднее общее образование**  
уровень образования

**2 года**  
срок реализации программы  
ФГОС

Разработана в соответствии с ФГОС среднего общего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 г. № 413 (в ред. приказов Минобрнауки России от 29.12.2014 № 1645; от 31.12.2015 № 1578; от 29.06.2017 № 613).

Сыктывкар  
2018 г.

## 1. Пояснительная записка

Рабочая программа по предмету «Математика» разработана для обучения учащихся 10-11 классов в соответствии с:

ФГОС среднего общего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 г. № 413 (в ред. приказов Минобрнауки России от 29.12.2014 № 1645; от 31.12.2015 № 1578; от 29.06.2017 № 613).

### На основе:

- Требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования (ФГОС) МАОУ «СОШ № 36» г. Сыктывкара; с учетом программ, включенных в ее структуру.

### С учетом:

- Примерной основной образовательной программы среднего общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28.06.2016 г. № 2/16-з), размещенной в государственной информационной системе (сайт [fgosreestr.ru](http://fgosreestr.ru)) в соответствии с частью 10 статьи 12 Федерального закона об образовании № 273-ФЗ.

В соответствии с требованиями ФГОС СОО математическое образование является обязательной и неотъемлемой частью общего образования на всех ступенях школы. Обучение математике в средней школе направлено на достижение следующих **целей**:

#### ***в направлении личностного развития:***

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

#### ***в метапредметном направлении:***

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

**в предметном направлении:**

- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми для продолжения образования, изучения смежных дисциплин, применения в повседневной жизни;
- создание фундамента для математического развития, формирования механизмов мышления, характерных для математической деятельности.

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».

Соответственно, выделяются три направления требований к результатам математического образования:

- 1) практико-ориентированное математическое образование (математика для жизни);
- 2) математика для использования в профессии;
- 3) творческое направление, на которое нацелены те обучающиеся, которые планируют заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, физики, экономики и других областях.

На базовом уровне эти направления реализуются в блоке требований к результатам математического образования.

– Выпускник **научится** в 10–11-м классах: для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

– Выпускник **получит возможность научиться** в 10–11-м классах: для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

## 2. Описание места учебного предмета в учебном плане

Нормативный срок изучения предмета «Математика» на уровне среднего общего образования составляет 2 года (10-11 класс). Всего на изучение предмета отводится часов. Общая недельная нагрузка в каждом году обучения составляет час.

Класс	Количество часов по учебному плану	Уровень изучения
10		базовый
11		базовый

## 3. Планируемые результаты освоения учебного предмета «математика»

Изучение математики в средней школе дает возможность обучающимся достичь следующих результатов развития:

***Личностные результаты освоения учебного предмета «математика»***

- сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах ее развития, о ее значимости для развития цивилизации;
- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;
- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;

***Метапредметные результаты освоения учебного предмета «математика»***

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы 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.

**Предметные результаты освоения учебного предмета «математика»**

<b>Раздел</b>	<b>Выпускник научится</b>	<b>Выпускник получит возможность научиться</b>
<b>Цели освоения предмета</b>	Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики
<b>Элементы теории множеств и математической логики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне<sup>1</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;</li> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <li>– находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;</li> <li>– строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;</li> <li>– распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать<sup>2</sup> понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</li> <li>– оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</li> <li>– проверять принадлежность элемента множеству;</li> <li>– находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</li> <li>– проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</li> </ul>
<b>Числа и выражения</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</li> <li>– оперировать на базовом уровне</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 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;</li> <li>– приводить примеры чисел с</li> </ul>

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

<sup>2</sup> Здесь и далее: знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач.

	<p>понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;</li> <li>– выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;</li> <li>– сравнивать рациональные числа между собой;</li> <li>– оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;</li> <li>– изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;</li> <li>– изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;</li> <li>– выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;</li> <li>– выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;</li> <li>– вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</li> <li>– изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;</li> <li>– оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</li> </ul>	<p>заданными свойствами делимости;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа <math>e</math> и <math>\pi</math>;</li> <li>– выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</li> <li>– находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;</li> <li>– пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</li> <li>– проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;</li> <li>– находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</li> <li>– изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</li> <li>– использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;</li> <li>– выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</li> </ul>
<p><b>Уравнения и неравенства</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;</li> <li>– решать логарифмические уравнения вида <math>\log_a (bx + c) = d</math> и простейшие неравенства вида <math>\log_a x &lt; d</math>;</li> <li>– решать показательные уравнения, вида</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;</li> <li>– использовать методы решения</li> </ul>

	<p><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>);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: <math>\sin x = a</math>, <math>\cos x = a</math>, <math>\operatorname{tg} x = a</math>, <math>\operatorname{ctg} x = a</math>, где <math>a</math> – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.</li> </ul>	<p>уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>использовать метод интервалов для решения неравенств;</li> <li>использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;</li> <li>изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;</li> <li>выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.</li> </ul>
<p><b>Функции</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;</li> <li>оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</li> <li>распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;</li> <li>соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;</li> <li>находить по графику приближенно</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;</li> <li>оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</li> <li>определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</li> <li>строить графики изученных функций;</li> <li>описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;</li> <li>строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки</li> </ul>



	<p>значения функции в заданных точках;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);</li> <li>– строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).</li> </ul>	<p><i>возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</i></li> </ul>
<b>Элементы математического анализа</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</li> <li>– определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;</li> <li>– решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</i></li> <li>– <i>вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</i></li> <li>– <i>вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;</i></li> <li>– <i>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></li> </ul>
<b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;</li> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;</li> <li>– вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</i></li> <li>– <i>иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</i></li> <li>– <i>иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</i></li> <li>– <i>понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</i></li> <li>– <i>иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</i></li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</li> <li>– иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</li> </ul>
<p><b>Текстовые задачи</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать несложные текстовые задачи разных типов;</li> <li>– анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель;</li> <li>– понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;</li> <li>– действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;</li> <li>– использовать логические рассуждения при решении задачи;</li> <li>– работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи;</li> <li>– осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;</li> <li>– анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> <li>– решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;</li> <li>– решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;</li> <li>– решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;</li> <li>– решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;</li> <li>– выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</li> <li>– строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;</li> <li>– решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</li> <li>– анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</li> <li>– переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</li> </ul>

	<p>определение глубины/высоты и т.п.;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.</li> </ul>	
<b>Геометрия</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</li> <li>– распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);</li> <li>– изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;</li> <li>– делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</li> <li>– извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</li> <li>– применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;</li> <li>– находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;</li> <li>– распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);</li> <li>– находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</i></li> <li>– <i>применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</i></li> <li>– <i>решать задачи нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</i></li> <li>– <i>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</i></li> <li>– <i>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</i></li> <li>– <i>применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</i></li> <li>– <i>описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</i></li> <li>– <i>формулировать свойства и признаки фигур;</i></li> <li>– <i>доказывать геометрические утверждения;</i></li> <li>– <i>владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</i></li> <li>– <i>находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</i></li> <li>– <i>вычислять расстояния и углы в пространстве.</i></li> </ul>
<b>Векторы и координаты в пространстве</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство</i></li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;</i></li> <li>– <i>находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;</i></li> <li>– <i>задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;</i></li> <li>– <i>решать простейшие задачи введением векторного базиса</i></li> </ul>
<b>История математики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;</li> <li>– знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;</li> <li>– понимать роль математики в развитии России</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;</i></li> <li>– <i>понимать роль математики в развитии России</i></li> </ul>
<b>Методы математики</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Применять известные методы при решении стандартных математических задач;</li> <li>– замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;</li> <li>– приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</i></li> <li>– <i>применять основные методы решения математических задач;</i></li> <li>– <i>на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</i></li> <li>– <i>применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач</i></li> </ul>

#### 4. Содержание учебного материала

Учебники: *Алгебра и начала анализа 10-11, С.М. Никольский и др., 2014г.;*  
*Геометрия 10-11, Атанасян Л.С., 2012г.*

#### 10 класс

##### 1. Действительные числа

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.

## 2. Рациональные уравнения и неравенства

Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. *Метод интервалов для решения неравенств.*

## 3. Введение в стереометрию

Повторение. Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах простейших логических правил. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. *Основные понятия стереометрии и их свойства.* Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них.

## 4. Параллельность прямых, прямой и плоскости

Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве.

## 5. Корень степени $n$

Степенная функция и ее свойства и график. 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.

## 6. Параллельность плоскостей

Взаимное расположение плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). Сечения куба и тетраэдра.

## 7. Степень положительного числа

Степень с действительным показателем, свойства степени. *Число  $e$ .* Показательная функция и ее свойства и график.

## 8. Перпендикулярность прямых и плоскостей

Перпендикулярность прямых и плоскостей. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах. Углы в пространстве. Проекция фигуры на плоскость. Расстояния между фигурами в пространстве.

## 9. Логарифмы

Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. *Натуральный логарифм.* Преобразование логарифмических выражений. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

## 10. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства

Простейшие показательные уравнения и неравенства. Логарифмические уравнения и неравенства.

## 11. Многогранники

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

Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы). Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. *Подобные тела в пространстве.* Соотношения между площадями поверхностей подобных тел. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.

### 12. Синус и косинус угла и числа

Тригонометрическая окружность, *радианная мера угла.* Синус, косинус произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов

$0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ.$  ( $\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$  рад). Арккосинус, арксинус.

### 13. Тангенс и котангенс угла и числа

Тангенс, *котангенс* произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов  $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ.$  ( $\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$

рад). Арктангенс числа. *Арккотангенс* числа.

### 14. Формулы сложения

*Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента.*

### 15. Тригонометрические функции числового аргумента

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

### 16. Тригонометрические уравнения и неравенства

Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений. *Решение простейших тригонометрических неравенств.*

### 17. Вероятность события

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.*

## **18. Итоговое повторение курса геометрии, алгебры и начал анализа**

### **11 класс**

#### **1. Функции их графики**

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций. Сложные функции. Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей.

#### **2. Предел функции и непрерывность**

Понятие о непрерывных функциях.

#### **3. Обратные функции**

*Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.*

#### **4. Векторы в пространстве**

Векторы пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число. 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. Решение задач с помощью векторов.

#### **5. Метод координат в пространстве**

Координаты в пространстве. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов в координатах. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве. Решение задач с помощью координат. Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач. Уравнение плоскости в пространстве.

#### **6. Производная**

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

#### **7. Цилиндр, конус, шар**

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. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара. Уравнение сферы в пространстве. Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.

#### **8. Применение производной**

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. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

#### **9. Объемы тел**

Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара. Применение векторов при решении задач на нахождение площадей и объемов. Соотношения между объемами подобных тел.

#### **10. Первообразная и интеграл**

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

#### **11. Равносильность уравнений и неравенств. Уравнения-следствия. Равносильность уравнений и неравенств системам**

Иррациональные уравнения. Равносильность уравнений. Уравнения-следствия. Равносильность неравенств.

#### **12. Равносильность уравнений и неравенств на множествах. Метод промежутков для уравнений и неравенств.**

Метод интервалов для решения неравенств. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

#### **13. Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств. Системы уравнений с несколькими неизвестными.**

Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических неравенств. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Уравнения, системы уравнений с параметром.

#### **14. Итоговое повторение курса математики**

### **5. Тематическое планирование**

**10 класс**

(4 часа в неделю, всего 144 часа)



№	Тема раздела	Основные виды учебной деятельности
1	Действительные числа (11 часов)	классифицировать действительные числа; представлять рациональные числа в виде бесконечной периодической дроби; сравнивать действительные числа; находить пересечение и объединение множеств; использовать формулы числа перестановок, сочетаний, размещений; решать комбинаторные задачи;
2	Рациональные уравнения и неравенства (9 часов)	упрощать рациональные выражения; использовать алгоритм решения рациональных уравнений и неравенств; применять метод интервалов решения неравенств; решать системы уравнений, используя способы подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных; решать системы рациональных неравенств;
3	Введение в стереометрию (5 часов)	оперировать основными понятиями стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство); использовать аксиомы стереометрии при решении геометрических задач; доказывать следствия из аксиом;
4	Параллельность прямых, прямой и плоскости (8 часов)	доказывать теоремы о параллельности прямых и о параллельности прямой и плоскости; изображать пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые в пространстве на плоскости; находить угол между прямыми в пространстве;
5	Корень степени $n$ (6 часов)	задавать функцию; строить графики функций, заданных разными способами; определять по графику свойства функций (монотонность, четность и нечетность, ограниченность, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения); аргументировано различать понятия корня степени $n$ и арифметического корня степени $n$ ; находить значения корня степени $n$ , используя свойства корня степени $n$ ; упрощать простейшие выражения, содержащие корень степени $n$ ;
6	Параллельность плоскостей (8 часов)	изображать параллельные плоскости; доказывать теоремы и свойства параллельных плоскостей; изображать куб, призму, пирамиду; строить сечения куба, призмы, пирамиды.
7	Степень положительного числа (7 часов)	представлять степень с рациональным показателем в виде корня степени $n$ и наоборот; упрощать простейшие выражения, содержащие степень с рациональным показателем; находить предел последовательности, используя свойства пределов; находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии; выполнять преобразования простейших выражений, включающих арифметические операции, а также операции возведения в степень; определять показательную функцию (экспоненту), знать ее свойства и строить график показательной функции;
8	Перпендикулярность прямых и плоскостей (16 часов)	изображать перпендикулярные прямые, перпендикулярные прямую и плоскость; доказывать признаки и свойства перпендикулярных прямых; доказывать теорему о перпендикулярных прямой и плоскости; доказывать теорему о трех перпендикулярах; решать задачи на нахождение угла между прямой и плоскостью; изображать перпендикулярные плоскости; доказывать признаки и свойства перпендикулярных плоскостей; изображать двугранный угол и линейный угол

		двугранного угла; находить расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, расстояние между параллельными плоскостями, расстояние между скрещивающимися прямыми;
9	Логарифмы часов) (5	находить значения логарифмов; выполнять преобразования простейших логарифмических выражений, используя свойства логарифмов; определять логарифмическую функцию, и строить график логарифмической функции;
	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства (7 часов)	используя алгоритм решать рациональные, показательные, логарифмические уравнения и неравенства; использовать свойства и графиков функций при решении уравнений и неравенств; находить простые методы решения уравнений и неравенств;
11	Многогранники (10 часов)	находить площадь ортогональной проекции многоугольника; изображать пространственные фигуры на плоскости; классифицировать многогранники; доказывать теоремы о боковых поверхностях многогранников; решать задачи на нахождение элементов многогранника(боковые ребра, высоту, боковую поверхность);
12	Синус и косинус угла и числа (7 часов)	оперировать понятиями синус, косинус произвольного угла, угол поворота; выводить основные тригонометрические тождества; выполнять преобразования тригонометрических выражений, используя основные тригонометрические тождества; оперировать понятием арксинус, аркосинус числа;
13	Тангенс и котангенс угла и числа (4 часа)	оперировать понятием тангенс, котангенс произвольного угла; выполнять преобразования тригонометрических выражений, используя основные тригонометрические тождества; оперировать понятием арктангенс числа;
14	Формулы сложения (7 часов)	выводить формулы приведения; выводить формулы синуса, косинуса и тангенса суммы и разности двух углов; выводить формулы синуса и косинуса двойного угла; выводить формулы половинного угла; выполнять преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму; выражать тригонометрические функций через тангенс половинного аргумента; выполнять преобразования простейших тригонометрических выражений;
15	Тригонометрические функции числового аргумента (4 часа)	определять тригонометрические функции; изучать свойства тригонометрических функций; строить графики тригонометрических функций;
16	Тригонометрические уравнения и неравенства (7 часов)	решать простейшие тригонометрические уравнения; решать тригонометрических уравнений, используя тригонометрические формулы; решать простейшие тригонометрические неравенства; использовать свойства и графиков функций при решении уравнений и неравенств.
17	Вероятность события (6 часа)	оперировать понятиями элементарные и сложные события; рассматривать случаи и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события; оперировать понятиями независимости события, вероятность и статистическая частота наступления событий; решать практические задачи с применением вероятностных методов;
18	Итоговое повторение курса геометрии, алгебры и начал анализа (13	

часов)	
--------	--

**11 класс**  
(4 часа в неделю, всего 136 часов)

№№	Тема раздела	Основные виды учебной деятельности
1	Функции их графики (6 часов)	находить область определения и множество значений функции; строить графики функций по заданным свойствам; исследовать функции и строить их графики элементарным методом; выполнять преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат;
2	Предел функции и непрерывность часов) (5	вычислять пределы;
3	Обратные функции (3 часа)	находить функцию, обратную к данной; строить графики обратных функций;
4	Векторы в пространстве (6 часов)	изучать теоретический материал; находить длины векторов и модуль вектора; выполнять действия с векторами (сложение векторов и умножение вектора на число); решать задачи на разложение вектора по двум неколлинеарным векторам и разложение по трем некомпланарным векторам;
5	Метод координат в пространстве часов) (10	находить координаты вектора; решать простейшие задачи в координатах; решать задачи на нахождение угла между векторами, скалярного произведения векторов, расстояния между двумя точками, расстояния от точки до плоскости;
6	Производная часов). (9	решать задачи на нахождение приращения времени, приращения пути; средней и мгновенной скоростей, приращения аргумента, приращения функции, тангенса угла наклона касательной к графику функции; доказывать теоремы о производных суммы, разности, произведения, частного, о производные основных элементарных функций, о производной сложной функции; решать задания на нахождение производной, на нахождение значения производной в точке;
7	Цилиндр, конус, шар (13 часов)	классифицировать тела вращения; решать задачи на нахождение элементов тел вращения (высоты, площади боковой поверхности, образующей, площади полной поверхности);
8	Применение производной (16 часов)	находить по графику точки экстремума (локального максимума и минимума); доказывать теорему об уравнении касательной к графику функции; исследовать функцию с помощью производной и строить ее график; решать задачи на максимум и минимум;
9	Объемы тел часов) (16	выводить формулы объемов тел (куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра, пирамиды, конуса и шара), площади сферы; решать задачи на нахождение объемов

		тел и площадь сферы;
10	Первообразная и интеграл (8 часов)	доказывать, что функция $F(x)$ есть первообразная для функции $f(x)$ ; находить неопределенный интеграл; вычислять определенный интеграл, пользуясь геометрическим смыслом интеграла; вычислять определенный интеграл, используя формулу Ньютона – Лейбница; вычислять площадь криволинейной трапеции;
11	Равносильность уравнений и неравенств. Уравнения-следствия. Равносильность уравнений и неравенств системам (14 часов)	аргументированно объяснять, почему уравнения равносильны; решать систем уравнений различными способами( подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменны; выполнять преобразование простейших выражений, включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень и операцию логарифмирования; решать иррациональные уравнения; решать системы неравенств с одной переменной;
12	Равносильность уравнений и неравенств на множествах. Метод промежутков для уравнений и неравенств. (10 часов)	аргументированно объяснять, почему неравенства равносильны; выполнять равносильные преобразования неравенств; решать неравенства методом интервалов; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем;
13	Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств. Системы уравнений с несколькими неизвестными. (4 часов)	решать простейшие системы уравнений с двумя неизвестными; решение уравнений и неравенств, используя свойства и графики функций; применять математические методы для решения содержательных задач из различных областей науки и практики; интерпретировать результат, учитывать реальные ограничения;
14	Итоговое повторение курса математики (12 часов)	

