

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования и науки Удмуртской Республики**

**Муниципальное образование «Муниципальный округ Вавожский район Удмуртской Республики»**

**МОУ Новобиинская СОШ**

**РАССМОТРЕНО**

Заседание  
педагогического совета

Протокол № 9 от  
«29» августа 2023 г.

**СОГЛАСОВАНО**

заместитель директора  
по УВР

\_\_\_\_\_ Гущина Е.В.  
«29» августа 2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

директор

\_\_\_\_\_ Морозова Е.В.  
Приказ № 240 - ОД от  
«29» августа 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

(ID 352912)

**учебного предмета «Математика. Базовый уровень»**

для обучающихся 11 класса

**д. Новая Бия  
2023**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по математике для 11 класса составлена на основе следующих нормативных документов:

- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении Федерального Государственного Образовательного Стандарта Среднего Общего Образования» (с изменениями от 29 декабря 2014 года, 31 декабря 2015 года, 29 июня 2017 года).
- Основной образовательной программы среднего общего образования МОУ Новоинская СОШ

Согласно учебному плану ОУ на изучение учебного предмета «Математика» в 11 классе отводится 5 учебных часов в неделю. Его составными частями являются два модуля: «Алгебра и начала математического анализа» и «Геометрия». На изучение модуля «Алгебра и начала математического анализа» отводится 3 учебных часа в неделю (102 урока в год), на изучение модуля «Геометрия» - 2 часа в неделю (68 уроков в год). Всего 170 уроков по учебному предмету. Для реализации рабочей программы используется учебно-методический комплект, включающий в себя:

1. Учебник для общеобразовательных учреждений: Алгебра и начала математического анализа, 10-11 класс, (базовый и углубленный уровни), Алимов Ш.А., Колягин Ю.М. и др. М.: Просвещение, 2020 г.
2. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. М.И.Шабунин, М.В. Ткачева, Н.Е.Федорова, О.Н.Доброва. Просвещение, 2011г
3. Программы общеобразовательных учреждений: Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы, составитель Т.А. Бурмистрова, М: Просвещение, 2009 г.
4. Геометрия. Учебник для 10-11 классов, Атанасян Л.С.. – М.: Просвещение, 2020 г.,
5. Программы общеобразовательных учреждений: Геометрия, 10-11 классы, составитель Т.А. Бурмистрова, М: Просвещение, 2015 г.

Данные учебники включены в Федеральный перечень учебников, допущенных к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях.

При реализации данной программы возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Воспитательный компонент реализуется посредством модуля «Школьный урок» рабочей программы воспитания.

### Планируемые результаты освоения учебного предмета

Программа обеспечивает достижение следующих результатов освоения образовательной программы среднего общего образования:

#### Личностные результаты:

- 1) российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герба, флага, гимна);
- 2) гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические демократические ценности;
- 3) готовность к служению Отечеству, его защите;
- 4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

- 5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- 6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
- 7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- 9) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- 10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
- 11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
- 12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;
- 13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- 14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- 15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

### **Метапредметные результаты:**

- 1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- 2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- 4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- 6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;
- 7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

- 8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- 9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

### **Предметные результаты**

- 1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- 2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- 3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- 4) владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- 5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- 6) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- 7) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин
- 8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач

## Планируемые результаты освоения учебного предмета

| <b>Базовый уровень</b><br><b>«Проблемно-функциональные результаты»</b> |  |   |
|--|--|---|
| <b>Раздел</b>  | <b>I. Выпускник научится</b>   | <b>III. 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  | <i>Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики</i>   |
| <b>Требования к результатам</b>  |  |   |
| <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> <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 для описания реальных процессов и явлений;</li> <li>– проводить логические рассуждения в ситуациях</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, промежутки 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> <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</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><b>Числа и выражения</b></p> | <p>повседневной жизни</p> <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 понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;</li> <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</li> </ul> | <p><i>повседневной жизни, при решении задач из других предметов</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</i></li> <li>– <i>приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;</i></li> <li>– <i>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>;</i></li> <li>– <i>выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</i></li> <li>– <i>находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;</i></li> <li>– <i>пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</i></li> <li>– <i>проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;</i></li> <li>– <i>находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</i></li> <li>– <i>изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</i></li> <li>– <i>использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;</i></li> <li>– <i>выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> |
|---------------------------------|--|---|

|                                       |  |  |
|---------------------------------------|--|--|
|                                       | <p>выражена в градусах;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять вычисления при решении задач практического характера;</li> <li>– выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;</li> <li>– соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;</li> <li>– использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;</li> <li>– оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира</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 <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>);</li> <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><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач</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 уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;</li> <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><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составлять и решать уравнения, системы уравнений и</li> </ul> |

|                       |   |  |
|-----------------------|---|--|
|                       |   | <p><i>неравенства при решении задач других учебных предметов;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;</li> <li>– уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи</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 приближённо значения функции в заданных точках;</li> <li>– определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения</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 возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</li> <li>– решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять по графикам и использовать для решения</li> </ul> |



|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p>и т.п.);</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);</li> <li>– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации</li> </ul>  | <p><i>прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т.п.);</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</i></li> <li>– <i>определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</i></li> </ul>  |
| <p><b>Элементы математического анализа</b></p> | <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> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;</li> <li>– соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);</li> <li>– использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе</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> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;</i></li> <li>– <i>интерпретировать полученные результаты</i></li> </ul> |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <p><b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b></p> | <p>определяя по графику скорость хода процесса</p> <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> <li>– оперировать понятием математического ожидания; приводить примеры, как применяется математическое ожидание случайной величины находить математическое ожидание по данному распределению.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>– читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков</li> <li>– сравнивать вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин, о законе больших чисел;</li> <li>– иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин, о нормальном распределении;</li> <li>– иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</li> <li>– понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</li> <li>– иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</li> <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><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 подходящие методы представления и обработки данных;</li> <li>– уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</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</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</li> </ul>  |

|                  |   |   |
|------------------|---|---|
|                  | <p>задачи;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 определение глубины/высоты и т.п.;</li> <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> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни</li> </ul> | <p><i>противоречащие контексту;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– переводить при решении задачи информацию из одной формы 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> |
| <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</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</li> <li>– применять для решения задач геометрические факты, если</li> </ul>  |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   | <p>(призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;</li> <li>– использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;</li> <li>– соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;</li> <li>– соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;</li> <li>– оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)</li> </ul> | <p><i>условия применения заданы в явной форме;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>решать задачи на 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> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний</i></li> </ul> |
| <p><b>Векторы и координаты</b><br/><b>в</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;</li> <li>– находить координаты вершин куба и прямоугольного</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное</li> </ul>   |

|                               |   |  |
|-------------------------------|---|--|
| <b>пространств<br/>е</b>      | параллелепипеда   | <p><i>произведение векторов, коллинеарные векторы;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <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<br/>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<br/>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> |

## Содержание учебного предмета.

### Основная базовая программа.

#### Алгебра и начала анализа

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

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

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

Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции

$y = \sqrt{x}$ . Графическое решение уравнений и неравенств.

Тригонометрическая окружность, *радианная мера угла*. Синус, косинус, тангенс, *котангенс* произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения

тригонометрических функций для углов  $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$ .  $(0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$  рад).

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

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

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

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

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

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

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

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

*Метод интервалов для решения неравенств.*

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

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

*Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.*

*Уравнения, системы уравнений с параметром.*

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

*Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.*

Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума).

Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных.*

*Применение производной при решении задач.*

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

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

Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных.

Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии. Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными 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.

Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение. Примеры применения математического ожидания, в том числе в задачах из повседневной жизни. Математическое ожидание бинарной случайной величины.

Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия геометрического и биномиального распределений.

Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. Выборочный метод исследований.

Примеры непрерывных случайных величин. Понятие о плотности распределения. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Понятие о нормальном распределении.

### **Геометрия**

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

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

Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них.

Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.

Расстояния между фигурами в пространстве.

Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



# ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

## 11 класс

| раздел                                | № п/п | Кол-во   | Тема урока  | Примечание |
|---------------------------------------|-------|--|---|------------|
| Повторение<br>(5 ч.)                  | 1     | 1  | Функции, их графики и свойства                            |            |
|                                       | 2     | 1  | Решение логарифмических и показательных уравнений         |            |
|                                       | 3     | 1  | Перпендикулярность прямых и плоскостей                    |            |
|                                       | 4     | 1  | Параллельность прямых и плоскостей                        |            |
|                                       | 5     | 1  | <b>Контрольная работа (нулевой срез)</b>                  |            |
| Тригонометрические функции<br>(15 ч.) | 6     | 1  | Анализ контрольной работы. Тригонометрические функции     |            |
|                                       | 7     | 1  | Область определения тригонометрических функций            |            |
|                                       | 8     | 1  | Множество значений тригонометрических функций             |            |
|                                       | 9     | 1  | Четность и нечетность тригонометрических функций          |            |
|                                       | 10    | 1  | Четность и нечетность тригонометрических функций          |            |
|                                       | 11    | 1  | Периодичность тригонометрических функций                  |            |
|                                       | 12    | 1  | Определение периода функции                               |            |
|                                       | 13    | 1  | Функция $y=\cos x$ , ее свойства и график.                |            |
|                                       | 14    | 1  | Функция $y=\sin x$ , ее свойства и график.                |            |
|                                       | 15    | 1  | Построение графиков функции $y=\sin x$ , и $y=\cos x$     |            |
|                                       | 16    | 1  | Функция $y=\operatorname{tg} x$ , ее свойства и график.   |            |
|                                       | 17    | 1  | Построение графиков тригонометрических функций.           |            |
|                                       | 18    | 1  | Построение графиков тригонометрических функций.           |            |
|                                       | 19    | 1  | Решение задач по теме «Тригонометрические функции»        |            |
| 20                                    | 1     | <b>Контрольная работа по теме «Тригонометрические функции»</b> |   |            |
| Цилиндр, конус, шар.<br>(14ч.)        | 21    | 1  | Анализ контрольной работы. Цилиндр.                       |            |
|                                       | 22    | 1  | Площадь поверхности цилиндра                              |            |
|                                       | 23    | 1  | Решение задач на вычисление площади поверхности цилиндра. |            |
|                                       | 24    | 1  | Конус.  |            |
|                                       | 25    | 1  | Площадь поверхности конуса                                |            |
|                                       | 26    | 1  | Усеченный конус   |            |
|                                       | 27    | 1  | Площадь поверхности усеченного конуса                     |            |
|                                       | 28    | 1  | Сфера и шар.  |            |
|                                       | 29    | 1  | Уравнение сферы   |            |

|                     |                    |    |   |  |
|---------------------|--------------------|----|---|--|
|                     | 30                 | 1  | Взаимное расположение сферы и плоскости                             |  |
|                     | 31                 | 1  | Касательная плоскость к сфере.                                      |  |
|                     | 32                 | 1  | Площадь сферы.  |  |
|                     | 33                 | 1  | Решение задач по теме «Сфера и шар».                                |  |
|                     | 34                 | 1  | <b>Контрольная работа по теме «Цилиндр, конус, шар»</b>             |  |
| Производная<br>16 ч | 35                 | 1  | Анализ контрольной работы. Производная. Определение производной     |  |
|                     | 36                 | 1  | Задачи, приводящие к понятию производной                            |  |
|                     | 37                 | 1  | Производная степенной функции                                       |  |
|                     | 38                 | 1  | Вычисление производной степенной функции                            |  |
|                     | 39                 | 1  | Правила дифференцирования суммы, произведения, частного             |  |
|                     | 40                 | 1  | Правила дифференцирования суммы, произведения, частного             |  |
|                     | 41                 | 1  | Производная сложной функции   |  |
|                     | 42                 | 1  | Нахождение производной сложной функции                              |  |
|                     | 43                 | 1  | Решение задач по теме «Производная функции»                         |  |
|                     | 44                 | 1  | Производные некоторых элементарных функций                          |  |
|                     | 45                 | 1  | Нахождение производной основных элементарных функций                |  |
|                     | 46                 | 1  | Геометрический смысл производной                                    |  |
|                     | 47                 | 1  | Уравнение касательной.  |  |
|                     | 48                 | 1  | Решение задач по теме «Производная функции»                         |  |
|                     | 49                 | 1  | Вычисление производных с использованием правил дифференцирования    |  |
|                     | 50                 | 1  | <b>Контрольная работа по теме «Производная функции»</b>             |  |
|                     | Объемы тел. (17ч.) | 51 | 1   | Анализ контрольной работы. Понятие объема. |
| 52                  |                    | 1  | Объем прямоугольного параллелепипеда.                               |  |
| 53                  |                    | 1  | Решение задач на вычисление объема прямоугольного параллелепипеда . |  |
| 54                  |                    | 1  | Объем прямой призмы.  |  |
| 55                  |                    | 1  | Объем цилиндра  |  |
| 56                  |                    | 1  | Решение задач на вычисление объема цилиндра и призмы                |  |
| 57                  |                    | 1  | Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла.           |  |
| 58                  |                    | 1  | Объем наклонной призмы.   |  |
| 59                  |                    | 1  | Объем пирамиды.   |  |
| 60                  |                    | 1  | Объем конуса  |  |
| 61                  |                    | 1  | Решение задач на вычисление объема пирамиды и конуса                |  |
| 62                  |                    | 1  | Объем шара.   |  |

|  |    |   |  |  |
|--|----|---|--|--|
|  | 63 | 1 | Объем шарового сегмента.   |  |
|  | 64 | 1 | Объем шарового слоя, сектора.  |  |
|  | 65 | 1 | Площадь сферы.   |  |
|  | 66 | 1 | Решение задач по теме «Объемы тел».  |  |
|  | 67 | 1 | <b>Контрольная работа по теме «Объемы тел».</b>                                |  |
| Исследование функции с помощью производной (17 ч.) | 68 | 1 | Анализ контрольной работы. Возрастание и убывание функции.                     |  |
|  | 69 | 1 | Исследование функций на монотонность   |  |
|  | 70 | 1 | Экстремумы функции. Точки экстремума   |  |
|  | 71 | 1 | Нахождение точек экстремума  |  |
|  | 72 | 1 | Стационарные и критические точки.  |  |
|  | 73 | 1 | Нахождение стационарных и критических точек                                    |  |
|  | 74 | 1 | Применение производной к построению графиков функций                           |  |
|  | 75 | 1 | Исследование функции и построение ее графика                                   |  |
|  | 76 | 1 | Построение графиков функций  |  |
|  | 77 | 1 | Наибольшее и наименьшее значения функции                                       |  |
|  | 78 | 1 | Нахождение наибольшего и наименьшего значений функций                          |  |
|  | 79 | 1 | Задачи на нахождение наибольших и наименьших значений величин                  |  |
|  | 80 | 1 | Нахождение наибольших и наименьших значений величин                            |  |
|  | 81 | 1 | Решение задач на оптимизацию   |  |
|  | 82 | 1 | Решение задач по теме «Исследование функции с помощью производной»             |  |
|  | 83 | 1 | Решение задач по теме «Исследование функции с помощью производной»             |  |
|  | 84 | 1 | <b>Контрольная работа по теме «Исследование функции с помощью производной»</b> |  |
| Векторы в пространстве (6ч.)                       | 85 | 1 | Анализ контрольной работы. Понятие вектора. Равенство векторов                 |  |
|  | 86 | 1 | Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов                       |  |
|  | 87 | 1 | Умножение вектора на число.  |  |
|  | 88 | 1 | Компланарные векторы. Правило параллелепипеда                                  |  |
|  | 89 | 1 | Разложение вектора по трем некопланарным векторам.                             |  |
|  | 90 | 1 | <b>Контрольная работа по теме «Векторы в пространстве»</b>                     |  |
| Первообразная (16 ч.)                              | 91 | 1 | Анализ контрольной работы. Первообразная                                       |  |
|  | 92 | 1 | Нахождение первообразных   |  |
|  | 93 | 1 | Правила нахождения первообразных   |  |

|   |     |   |  |  |
|---|-----|---|--|--|
|   | 94  | 1   | Вычисление первообразных                                 |  |
|   | 95  | 1   | Криволинейная трапеция. Площадь криволинейной трапеции.  |  |
|   | 96  | 1   | Определение интеграла. Формула Ньютона-Лейбница          |  |
|   | 97  | 1   | Вычисление площади криволинейной трапеции                |  |
|   | 98  | 1   | Вычисление площади криволинейной трапеции                |  |
|   | 99  | 1   | Вычисление интегралов                                    |  |
|   | 100 | 1   | Вычисление интегралов                                    |  |
|   | 101 | 1   | Вычисление площадей с помощью интегралов                 |  |
|   | 102 | 1   | Вычисление площадей с помощью интегралов                 |  |
|   | 103 | 1   | Вычисление площадей плоских фигур                        |  |
|   | 104 | 1   | Решение задач по теме «Интеграл»                         |  |
|   | 105 | 1   | Решение задач по теме «Интеграл»                         |  |
|   | 106 | 1   | <b>Контрольная работа по теме «Интеграл»</b>             |  |
| Метод координат в пространстве<br>(11 ч.) | 107 | 1   | Прямоугольная система координат в пространстве           |  |
|   | 108 | 1   | Координаты вектора.                                      |  |
|   | 109 | 1   | Связь между координатами вектора и координатами точек.   |  |
|   | 110 | 1   | Простейшие задачи в координатах.                         |  |
|   | 111 | 1   | Уравнение сферы  |  |
|   | 112 | 1   | Решение задач по теме «Уравнение сферы»                  |  |
|   | 113 | 1   | Угол между векторами.                                    |  |
|   | 114 | 1   | Скалярное произведение векторов.                         |  |
|   | 115 | 1   | Вычисление углов между прямыми и плоскостями.            |  |
|   | 116 | 1   | Решение задач по теме «Скалярное произведение векторов». |  |
| 117                                       | 1   | <b>Контрольная работа по теме «Скалярное произведение векторов»</b> |  |  |
| Комбинаторика<br>(7 ч.)                   | 118 | 1   | Анализ контрольной работы. Правило произведения          |  |
|   | 119 | 1   | Перестановки   |  |
|   | 120 | 1   | Размещения.  |  |
|   | 121 | 1   | Сочетания и их свойства                                  |  |
|   | 122 | 1   | Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений        |  |
|   | 123 | 1   | Бинома Ньютона.  |  |

|                                     |     |   |  |  |
|-------------------------------------|-----|---|--|--|
|                                     | 124 | 1 | Вычисление биномиального коэффициента. Свойства биномиальных коэффициентов |  |
| Движения<br>(5 ч.)                  | 125 | 1 | Центральная симметрия.   |  |
|                                     | 126 | 1 | Осевая симметрия.  |  |
|                                     | 127 | 1 | Зеркальная симметрия.  |  |
|                                     | 128 | 1 | Параллельный перенос.  |  |
|                                     | 129 | 1 | Решение задач по теме «Движения».  |  |
| Элементы теории вероятностей (9 ч.) | 130 | 1 | События  |  |
|                                     | 131 | 1 | Комбинации событий. Противоположное событие                                |  |
|                                     | 132 | 1 | Вероятность события  |  |
|                                     | 133 | 1 | Сложение вероятностей  |  |
|                                     | 134 | 1 | Независимые события  |  |
|                                     | 135 | 1 | Умножение вероятностей   |  |
|                                     | 136 | 1 | Статистическая вероятность   |  |
|                                     | 137 | 1 | Решение задач по теме «Комбинаторика и теория вероятностей»                |  |
|                                     | 138 | 1 | <b>Контрольная работа по теме «Комбинаторика и теория вероятностей»</b>    |  |
| Статистика<br>(5 ч.)                | 139 | 1 | Случайные величины   |  |
|                                     | 140 | 1 | Центральные тенденции  |  |
|                                     | 141 | 1 | Меры разброса  |  |
|                                     | 142 | 1 | Дисперсия  |  |
|                                     | 143 | 1 | Решение задач по теме «Статистика»   |  |
| Повторение (27 ч.)                  | 144 | 1 | Вычисление объем многогранников  |  |
|                                     | 145 | 1 | Площадь поверхности многогранников   |  |
|                                     | 146 | 1 | Скалярное произведение векторов  |  |
|                                     | 147 | 1 | Преобразований алгебраических выражений                                    |  |
|                                     | 148 | 1 | Решение тригонометрических уравнений                                       |  |
|                                     | 149 | 1 | Решение текстовых задач на движение  |  |
|                                     | 150 | 1 | <b>Итоговая контрольная работа</b>   |  |
|                                     | 151 | 1 | Анализ контрольной работы. Решение рациональных уравнений                  |  |
|                                     | 152 | 1 | Решение уравнений , содержащих модуль                                      |  |
|                                     | 153 | 1 | Функции, их свойства   |  |
|                                     | 154 | 1 | Построение графиков функций  |  |
|                                     | 155 | 1 | Вычисление объемов тел вращения  |  |
|                                     | 156 | 1 | Площадь поверхности тел вращения   |  |
|                                     | 157 | 1 | Решение задач на вычисление площади поверхности и объемов тел вращения     |  |
|                                     | 158 | 1 | Решение показательных и логарифмических уравнений                          |  |

|     |   |  |  |
|-----|---|--|--|
| 159 | 1 | Решение показательных и логарифмических неравенств |  |
| 160 | 1 | Решение рациональных неравенств                    |  |
| 161 | 1 | Решение систем уравнений                           |  |
| 162 | 1 | Решение систем неравенств                          |  |
| 163 | 1 | Решение текстовых задач                            |  |
| 164 | 1 | Угол между плоскостями                             |  |
| 165 | 1 | Сечения многогранников                             |  |
| 166 | 1 | Решение задач на построение сечений                |  |
| 167 | 1 | Упрощение тригонометрических выражений             |  |
| 168 | 1 | Решение тригонометрических уравнений               |  |
| 169 | 1 | Решение иррациональных уравнений                   |  |
| 170 | 1 | Решение уравнений.                                 |  |