

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Министерство образования Саратовской области**  
**Управление образования администрации**  
**Аткарского муниципального района Саратовской области**  
**Муниципальное общеобразовательное учреждение -**  
**средняя общеобразовательная школа № 1**  
**имени 397-й Сарненской дивизии города Аткарска Саратовской области**  
**(МОУ – СОШ № 1 г. Аткарска)**

СОГЛАСОВАНА

Педагогическим советом  
МОУ – СОШ № 1 г. Аткарска  
Протокол от 28 августа 2023 г. № 1



УТВЕРЖДЕНА

Приказом  
МОУ – СОШ № 1 г. Аткарска  
от 31 августа 2023 г. № 117 - о

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета «Математика»**  
для обучающихся 10 – 11 классов

**Аткарск 2023**

Рабочая программа по математике для 10-11 классов (профильный уровень) реализуется на основе следующих документов:

- Федеральный компонент государственного стандарта среднего (полного) общего образования;
- Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, одобренная решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з)
- Математика: рабочие программы 7—11 классы с углубленным изучением математики/ А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир, Е. В. Буцко. — 2-е изд., перераб. — М. : Вентана-Граф, 2020.

Учебный курс построен на основе Федерального государственного образовательного стандарта с учетом Концепции математического образования и ориентирован на требования к результатам образования, содержащимся в основной образовательной программе основного общего образования. В нём также учитываются доминирующие идеи и положения Программы развития и формирования универсальных учебных действий для основного общего образования, которые обеспечивают формирование российской гражданской идентичности, коммуникативных качеств личности и способствуют формированию ключевой компетенции — умения учиться.

Программа по математике направлена на реализацию системно - деятельностного подхода к процессу обучения, который обеспечивает:

- построение образовательного процесса с учётом индивидуальных возрастных, психологических, физиологических особенностей и здоровья обучающихся;
- формирование готовности обучающихся к саморазвитию и непрерывному образованию;
- формирование активной учебно-познавательной деятельности обучающихся;
- формирование позитивного отношения к познанию научной картины мира;
- осознанную организацию обучающимися своей деятельности, а также адекватное её оценивание;
- построение развивающей образовательной среды обучения.

Изучение математики в старшей школе направлено на достижение следующих целей:

- системное и осознанное усвоение курса алгебры и начал математического анализа и геометрии;
- формирование математического стиля мышления, включающего в себя индукцию и дедукцию, обобщение и конкретизацию, анализ и синтез, классификацию и систематизацию, абстрагирование и аналогию;
- развитие интереса обучающихся к изучению предмета;
- использование математических моделей для решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин;
- приобретение опыта осуществления учебно-исследовательской, проектной и информационно-познавательной деятельности;
- развитие индивидуальности и творческих способностей, направленное на подготовку выпускников к осознанному выбору профессии.

Учебный предмет «Математика: алгебра и начала анализа, геометрия» входит в перечень учебных предметов, обязательных для изучения в средней (полной) общеобразовательной школе. Данная программа предусматривает изучение предмета на углублённом уровне.

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСА**

Согласно учебному плану на изучение математики в 10-11 классах на профильном уровне отводится по 6 ч в неделю.

Из них на геометрию отводится по 2 ч в неделю или 68 ч за год в 10 классе и 66 ч за год в 11 классе; 134 ч за два года обучения.

Программа по алгебре рассчитана на 268 ч., из них – 136 ч в 10 классе и 132 ч в 11 классе, по 4 ч в неделю. Для обучения математики в 10 – 11 классах выбрана содержательная линия А. Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В. Б. Полонский, М. С. Якир.

**Содержание курса алгебры и начал математического анализа** в 10—11 классах представлено в виде следующих содержательных разделов: «Числа и величины», «Выражения», «Уравнения и неравенства», «Функции», «Элементы математического анализа», «Элементы комбинаторики, вероятности и статистики», «Алгебра и начала математического анализа в историческом развитии». В разделе «Числа и величины» расширяется понятие числа, которое служит фундаментом гибкого и мощного аппарата, используемого в решении математических задач и в решении задач смежных дисциплин. Материал данного раздела завершает содержательную линию школьного курса математики «Числа и величины». Особенностью раздела «Выражения» является то, что материал изучается в разных темах курса: «Показательная и логарифмическая функции», «Тригонометрические функции», «Степенная функция».

При изучении этого раздела формируется представление о прикладном значении математики, о первоначальных принципах вычислительной математики. В задачи изучения раздела входит развитие умения решать задачи рациональными методами, вносить необходимые коррективы в ходе решения задачи. Особенностью раздела «Уравнения и неравенства» является то, что материал изучается в разных темах курса: «Показательная и логарифмическая функции», «Тригонометрические функции», «Степенная функция». Материал данного раздела носит прикладной характер и учитывает взаимосвязь системы научных знаний и метода познания — математического моделирования, обладает широкими возможностями для развития алгоритмического мышления, обеспечивает опыт продуктивной деятельности, обеспечивающий развитие мотивации обучения и интеллекта. Раздел «Функции» расширяет круг элементарных функций, изученных в курсе алгебры 7–9 классов, а также методов их исследования.

Целью изучения данного раздела является формирование умения соотносить реальные зависимости из окружающей жизни и из смежных дисциплин с элементарными функциями, использовать функциональные представления для решения задач. Соответствующий материал способствует развитию самостоятельности в организации и проведении исследований, воображения и творческих способностей учащихся. Материал раздела «Элементы математического анализа», включающий в себя темы «Производная и её применение» и «Интеграл и его применение», формирует представления об общих идеях и методах математического анализа.

Цель изучения раздела — применение аппарата математического анализа для решения математических и практических задач, а также для доказательства ряда теорем математического анализа и геометрии. Содержание раздела «Элементы комбинаторики, вероятности и статистики» раскрывает прикладное и практическое значение математики в современном мире.

Материал данного раздела способствует формированию умения воспринимать, представлять и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, пониманию вероятностного характера реальных зависимостей. Раздел «Алгебра и начала математического анализа в историческом развитии» позволяет сформировать представление о культурных и исторических факторах становления математики как науки, о ценности математических знаний и их применений в современном мире, о связи научного знания и ценностных установок.

**Содержание курса геометрии** в 10—11 классах представлено в виде следующих содержательных разделов: «Параллельность в пространстве», «Перпендикулярность в пространстве», «Многогранники», «Координаты и векторы в пространстве», «Тела вращения», «Объёмы тел. Площадь сферы», «Геометрия в историческом развитии». В разделе «Параллельность в пространстве» вводится понятие параллельности прямой и плоскости, которое служит фундаментом гибкого и мощного аппарата, используемого в решении геометрических задач.

В задачи изучения раздела «Перпендикулярность в пространстве» входит развитие умения решать задачи рациональными методами, вносить необходимые коррективы в ходе решения задачи. Особенностью раздела «Многогранники» является то, что материал данного раздела носит прикладной характер и учитывает взаимосвязь системы научных знаний и метода познания — математического моделирования, обладает широкими возможностями для развития алгоритмического мышления, обеспечивает опыт продуктивной деятельности, обеспечивающий развитие мотивации обучения и интеллекта. Раздел «Координаты и векторы в пространстве» расширяет понятия, изученные в курсе геометрии 7–9 классов, а также методов их исследования.

Целью изучения данного раздела является формирование умения применять координатный метод для решения различных геометрических задач. Материал раздела «Тела вращения» способствует развитию самостоятельности в организации и проведении исследований, воображения и творческих способностей учащихся. Материал раздела «Объёмы тел. Площадь сферы» формирует представления об общих идеях и методах математического анализа и геометрии.

Цель изучения раздела – применение математического аппарата для решения математических и практических задач, а также для доказательства ряда теорем. Раздел «Геометрия в историческом развитии» позволяет сформировать представление о культурных и исторических факторах становления математики как науки, о ценности математических знаний и их применений в современном мире, о связи научного знания и ценностных установок.

## ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРЕДМЕТА

Изучение математики по данной программе способствует формированию у учащихся личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, соответствующих требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

### *Личностные результаты:*

- 1) воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознание вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;
- 2) формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- 3) ответственное отношение к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- 4) осознанный выбор будущей профессиональной деятельности на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений; отношение к профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных и общенациональных проблем; формирование уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;
- 5) умение контролировать, оценивать и анализировать процесс и результат учебной и математической деятельности;
- 6) умение управлять своей познавательной деятельностью;
- 7) умение взаимодействовать с одноклассниками, детьми младшего возраста и взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности; критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач.
- 8) критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач.

### *Метапредметные результаты:*

- 1) умение самостоятельно определять цели своей деятельности, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе;
- 2) умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- 3) умение самостоятельно принимать решения, проводить анализ своей деятельности, применять различные методы познания;
- 4) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- 5) формирование понятийного аппарата, умения создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
- 6) умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- 7) формирование компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;

- 8) умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- 9) умение самостоятельно осуществлять поиск в различных источниках, отбор, анализ, систематизацию и классификацию информации, необходимой для решения математических проблем, представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации; критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 10) умение использовать математические средства наглядности (графики, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- 11) умение выдвигать гипотезы при решении задачи, понимать необходимость их проверки;
- 12) понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

*Предметные результаты:*

- 1) осознание значения математики в повседневной жизни человека;
- 2) представление о математической науке как сфере математической деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- 3) умение описывать явления реального мира на математическом языке; представление о математических понятиях и математических моделях как о важнейшем инструментарии, позволяющем описывать и изучать разные процессы и явления;
- 4) представление об основных понятиях, идеях и методах алгебры и математического анализа;
- 5) представление о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умение находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- 6) владение методами доказательств и алгоритмами решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- 7) практически значимые математические умения и навыки, способность их применения к решению математических и нематематических задач, предполагающие умение:
  - выполнять вычисления с действительными и комплексными числами;
  - решать рациональные, иррациональные, показательные, степенные и тригонометрические уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств;
  - решать текстовые задачи арифметическим способом, с помощью составления и решения уравнений, систем уравнений и неравенств;
  - использовать алгебраический язык для описания предметов окружающего мира и создания соответствующих математических моделей;
  - выполнять тождественные преобразования рациональных, иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических выражений;
  - выполнять операции над множествами;
  - исследовать функции с помощью производной и строить их графики;
  - вычислять площади фигур и объёмы тел с помощью определённого интеграла;
  - проводить вычисления статистических характеристик, выполнять приближённые вычисления;
  - решать комбинаторные задачи;
- 8) владение навыками использования компьютерных программ при решении математических задач.

**Планируемые результаты обучения алгебре и началам математического анализа  
в 10-11 классах**

**Числа и величины**

*Выпускник научится:*

- оперировать понятием «радианная мера угла», выполнять преобразования радианной меры в градусную и градусной меры в радианную;
- оперировать понятием «комплексное число», выполнять арифметические операции с комплексными числами;

- изображать комплексные числа на комплексной плоскости, находить комплексную координату числа.

*Выпускник получит возможность:*

- использовать различные меры измерения углов при решении геометрических задач, а также задач из смежных дисциплин;
- применять комплексные числа для решения алгебраических уравнений.

## **Выражения**

*Выпускник научится:*

- оперировать понятиями корня  $n$ -й степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем, логарифма;
- применять понятия корня  $n$ -й степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем, логарифма и их свойства в вычислениях и при решении задач;
- выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих корень  $n$ -й степени, степени с рациональным показателем, степень с действительным показателем, логарифм;
- оперировать понятиями косинус, синус, тангенс, котангенс угла поворота, арккосинус, арксинус, арктангенс и арккотангенс;
- выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений.

*Выпускник получит возможность:*

- выполнять многошаговые преобразования выражений, применяя широкий набор способов и приёмов;
- применять тождественные преобразования выражений для решения задач из различных разделов курса.

## **Уравнения и неравенства**

*Выпускник научится:*

- решать иррациональные, тригонометрические, показательные и логарифмические уравнения, неравенства и их системы;
- решать алгебраические уравнения на множестве комплексных чисел;
- понимать уравнение как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций, решать текстовые задачи алгебраическим методом;
- применять графические представления для исследования уравнений.

*Выпускник получит возможность:*

- овладеть приёмами решения уравнений, неравенств и систем уравнений; применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики;
- применять графические представления для исследования уравнений, неравенств, систем уравнений, содержащих параметры.

## **Функции**

*Выпускник научится:*

- понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения);
- выполнять построение графиков функций с помощью геометрических преобразований;
- выполнять построение графиков вида  $y = \sqrt[n]{x}$ , степенных, тригонометрических, обратных тригонометрических, показательных и логарифмических функций;
- исследовать свойства функций;
- понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими величинами.

*Выпускник получит возможность:*

- проводить исследования, связанные с изучением свойств функций, в том числе с использованием компьютера;

- использовать функциональные представления и свойства функций для решения задач из различных разделов курса математики.

### **Элементы математического анализа**

*Выпускник научится:*

- применять терминологию и символику, связанную с понятиями предел, производная, первообразная и интеграл;
- находить предел функции;
- решать неравенства методом интервалов;
- вычислять производную и первообразную функции;
- использовать производную для исследования и построения графиков функций;
- понимать геометрический смысл производной и определённого интеграла;
- находить вторую производную, понимать её геометрический и физический смысл;
- вычислять определённый интеграл;
- вычислять неопределённый интеграл.

*Выпускник получит возможность:*

- сформировать представление о применении геометрического смысла производной и интеграла в курсе математики, в смежных дисциплинах;
- сформировать и углубить знания об интеграле.

### **Элементы комбинаторики, вероятности и статистики**

*Выпускник научится:*

- оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;
- оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;
- вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;
- читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков.

*Выпускник получит возможность научиться:*

- иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
- иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределённых случайных величин;
- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;
- иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;
- иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;
- иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
- выбирать подходящие методы представления и обработки данных;

- уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях

### Планируемые результаты обучения геометрии в 10-11 классах

*Выпускник научится:*

- оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
- изображать геометрические фигуры с помощью чертёжных инструментов;
- извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- применять Теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
- находить объёмы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;
- распознавать тела вращения: конус, цилиндр, сферу и шар;
- вычислять объёмы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с помощью формул.
- оперировать понятием декартовы координаты в пространстве;
- находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда
- знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей;
- понимать роль математики в развитии России.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;
- использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения задач практического содержания;
- соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;
- оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т. п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников).

*Выпускник получит возможность научиться:*

- применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;
- решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;
- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объёмных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку,
- строить сечения многогранников;
- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- применять геометрические факты для решения задач, в том числе, предполагающих несколько шагов решения;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
- формулировать свойства и признаки фигур;
- доказывать геометрические утверждения;
- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды)
- использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний
- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- решать простейшие задачи введением векторного базиса.

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА АЛГЕБРЫ И НАЧАЛ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА 10-11 КЛАССЫ

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем.

Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции  $y = \sqrt[n]{x}$ . Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями.

Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.

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

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

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

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

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

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

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Чётные и нечётные функции. Тригонометрические функции числового аргумента. Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.

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

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

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

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

Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения

уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

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

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром. Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.

Функции «дробная часть числа» и «целая часть числа».

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

Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.

Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.

Множества на координатной плоскости.

Неравенство Коши — Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних. Понятие предела функции в точке.

Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.

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

Вторая производная, её геометрический и физический смысл.

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

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

Методы решения функциональных уравнений и неравенств

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

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

Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.

Гипергеометрическое распределение и его свойства. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение. Показательное распределение, его параметры.

Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение.

Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Центральная предельная теорема. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе. Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.

Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция. Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле. Кодирование. Двоичная запись. Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ГЕОМЕТРИИ 10-11 КЛАССОВ

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 трёх 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 трём некомпланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.

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

**Календарно - тематическое планирование «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия»**

**11 класс**

6 часов в неделю, всего 198 ч.

№ урока	Дата (неделя)	Корректировка даты проведения урока	Количество часов	Тема урока	Тип урока	Вид контроля	Домашнее задание
<b>Показательная и логарифмическая функции – 37 ч.</b>							
1	1 н.		4	Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция	Урок открытия нового знания		1.2, 1.5, 1.10
2	1 н.			Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция			1.12, 1.14, 1.16, 1.21
3	1 н.			Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция			1.23, 1.25, 1.29, 1.31, 1.34
4	1 н.			Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция		Самостоятельная работа № 1: № 1, 2, 3	1.36, 1.38, 1.41, 1.43, 1.45, 1.47, 1.49, 1.51
5	1 н.		4	Показательные уравнения		2.2, 2.4	
6	1 н.			Показательные уравнения		2.6, 2.8, 2.10, 2.12, 2.14	
7	2 н.			Показательные уравнения		2.16, 2.18, 2.20, 2.22	
8	2 н.			Показательные уравнения	Самостоятельная работа № 2: № 1, 2, 3	2.26, 2.28, 2.30, 2.32, 2.34, 2.36, 2.38, 2.40	
9	2 н.		4	Показательные неравенства		3.3, 3.5	
10	2 н.			Показательные неравенства		3.7, 3.9, 3.11, 3.13	
11	2 н.			Показательные неравенства		3.15, 3.17, 3.19, 3.21	
12	2 н.			Показательные неравенства	Самостоятельная работа № 3: № 1, 2, 3	3.23, 3.25, 3.27, 3.29, 3.31, 3.33, 3.35	
13	3 н.		1	<b>Контрольная работа № 1 по теме: «Показательная функция»</b>	Урок развивающего контроля	Текущий контроль	

14	3 н.		5	Логарифм и его свойства	Урок открытия нового знания		4.3, 4.5, 4.8
15	3 н.			Логарифм и его свойства			4.10, 4.12, 4.14, 4.16, 4.18, 4.20
16	3 н.			Логарифм и его свойства			4.22, 4.24, 4.26, 4.28, 4.30, 4.32
17	3 н.			Логарифм и его свойства			4.34, 4.36, 4.40, 4.42
18	3 н.		5	Логарифм и его свойства		Самостоятельная работа № 4: № 1, 2, 3	4.44, 4.47, 4.49, 4.51
19	4 н.			Логарифмическая функция и её свойства			5.4, 5.6, 5.8
20	4 н.			Логарифмическая функция и её свойства			5.10, 5.12, 5.14, 5.16
21	4 н.			Логарифмическая функция и её свойства			5.18, 5.20, 5.22, 5.24
22	4 н.			Логарифмическая функция и её свойства			5.26, 5.28, 5.30, 5.32, 5.34, 5.36
23	4 н.			Логарифмическая функция и её свойства		Самостоятельная работа № 5: № 1, 2, 3	5.38, 5.40, 5.42
24	4 н.		6	Логарифмические уравнения			6.2, 6.4, 6.6,
25	5 н.			Логарифмические уравнения			6.8, 6.10, 6.12
26	5 н.			Логарифмические уравнения			6.14, 6.16, 6.18, 6.20
27	5 н.			Логарифмические уравнения			6.22, 6.24, 6.26, 6.29, 6.32
28	5 н.			Логарифмические уравнения			6.34, 6.36, 6.38, 6.40
29	5 н.			Логарифмические уравнения		Самостоятельная работа № 6: № 1, 2, 3	6.43, 6.45, 6.47, 6.49, 6.51
30	5 н.		4	Логарифмические неравенства			7.2, 7.4, 7.6
31	6 н.			Логарифмические неравенства			7.8, 7.10, 7.12, 7.14
32	6 н.			Логарифмические неравенства			7.16, 7.18, 7.20, 7.22, 7.24
33	6 н.			Логарифмические неравенства		Самостоятельная работа № 7: № 1, 2, 3	7.26, 7.28, 7.30, 7.32, 7.34
34	6 н.			Производные показательной и логарифмической функций			8.2, 8.4, 8.6

35	6 н.		3	Производные показательной и логарифмической функций			8.8, 8.10, 8.12, 8.14, 8.16, 8.18
36	6 н.			Производные показательной и логарифмической функций	Урок рефлексии	Самостоятельная работа № 8: № 1, 2, 3	8.20, 8.22, 8.24, 8.26, 8.28
37	7 н.		1	<b>Контрольная работа № 2 по теме: «Показательная и логарифмическая функции»</b>	Урок развивающего контроля	Текущий контроль	
<b>Координаты и векторы в пространстве – 16 ч.</b>							
38	7 н.		2	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Декартовы координаты точки в пространстве	Урок открытия нового знания		1.4, 1.6, 1.8, 1.10
39	7 н.			Декартовы координаты точки в пространстве		Самостоятельная работа № 1: № 1, 3	1.12, 1.14, 1.17, 1.19, 1.23
40	7 н.		2	Векторы в пространстве			2.4, 2.6, 2.8, 2.10
41	7 н.			Векторы в пространстве		Самостоятельная работа № 2: № 1, 2	2.12, 2.14, 2.16, 2.18, 2.21, 2.27, 2.29
42	7 н.		2	Сложение и вычитание векторов			3.2, 3.4, 3.6, 3.8, 3.10
43	8 н.			Сложение и вычитание векторов		Самостоятельная работа № 3: № 1, 3	3.12, 3.15, 3.17, 3.19, 3.23
44	8 н.		3	Умножение вектора на число. Гомотетия			4.3, 4.5, 4.7, 4.9
45	8 н.			Умножение вектора на число. Гомотетия			4.11, 4.13, 4.15, 4.17, 4.20
46	8 н.			Умножение вектора на число. Гомотетия		Самостоятельная работа № 4: 1 – 3	4.22, 4.24, 4.26, 4.30
47	8 н.		3	Скалярное произведение векторов			5.4, 5.6, 5.10
48	8 н.			Скалярное произведение векторов			5.12, 5.15, 5.17, 5.21, 5.23, 5.25
49	9 н.			Скалярное произведение векторов	Самостоятельная работа № 6: № 1 – 3	5.27, 5.29, 5.31, 5.33, 5.35	
50	9 н.		3	Уравнение плоскости		6.3, 6.5, 6.7, 6.9	
51	9 н.			Уравнение плоскости		6.11, 6.13, 6.16, 6.18	

52	9 н.			Уравнение плоскости	Урок рефлексии	Самостоятельная работа № 7: № 1, 2	6.21, 6.23, 6.25
53	9 н.		1	<b>Контрольная работа № 3 по теме «Координаты и векторы в пространстве»</b>	Урок развивающего контроля	Текущий контроль	
<b>Интеграл и его применение – 14 ч.</b>							
54	9 н.		3	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Первообразная	Урок открытия нового знания		9.2, 9.5
55	10 н.			Первообразная			9.7, 9.9, 9.11, 9.13
56	10 н.			Первообразная		Самостоятельная работа № 9: № 1, 2, 3	9.16, 9.18
57	10 н.		3	Правила нахождения первообразной			10.2, 10.4
58	10 н.			Правила нахождения первообразной			10.6, 10.8, 10.10, 10.12
59	10 н.			Правила нахождения первообразной		Самостоятельная работа № 10: № 1, 2, 3	10.14, 10.16, 10.18, 10.20
60	10 н.		6	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл			11.2, 11.4
61	11 н.			Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл			11.6, 11.9
62	11 н.			Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл			11.11, 11.14, 11.16
63	11 н.			Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл			11.18, 11.20, 11.22
64	11 н.			Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл			11.24, 11.26, 11.28
65	11 н.			Площадь криволинейной		Самостоятельная работа № 11:	11.30, 11.32

				трапеции. Определённый интеграл	Урок рефлексии	№ 1, 2, 3	
66	11 н.		1	Вычисление объёмов тел		Самостоятельная работа № 12: № 1, 2, 3	12.2, 12.5
67	12 н.		1	<b>Контрольная работа № 4 по теме: «Интеграл и его применение»</b>	Урок развивающего контроля	Текущий контроль	
<b>Тела вращения - 29 ч.</b>							
68	12 н.		3	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Цилиндр	Урок открытия нового знания		7.2, 7.4, 7.6
69	12 н.			Цилиндр			7.11, 7.13, 7.17
70	12 н.			Цилиндр		Самостоятельная работа № 8: № 1, 2	7.22, 7.27, 7.34
71	12 н.		2	Комбинации цилиндра и призмы			8.3, 8.7, 8.9, 8.11
72	12 н.			Комбинации цилиндра и призмы		Самостоятельная работа № 9: № 1, 3	8.13, 8.15, 8.18, 8.20, 8.22
73	13 н.		3	Конус			9.2, 9.4, 9.6
74	13 н.			Конус			9.11, 9.13, 9.16, 9.18, 9.20, 9.23
75	13 н.			Конус		Самостоятельная работа № 10: № 1, 2	9.26, 9.30, 9.34
76	13 н.		2	Усечённый конус			10.2, 10.4, 10.6
77	13 н.			Усечённый конус			10.10, 10.12, 10.14, 10.16
78	13 н.		3	Комбинации конуса и пирамиды		11.2, 11.5, 11.7	
79	14 н.			Комбинации конуса и пирамиды		11.9, 11.11, 11.13, 11.15	
80	14 н.			Комбинации конуса и пирамиды	Самостоятельная работа № 12: № 1, 3	11.18, 11.20, 11.22, 11.24	
81	14 н.		1	<b>Контрольная работа № 5 по темам «Цилиндр. Конус. Усеченный конус»</b>	Урок развивающего контроля	Текущий контроль	
82	14 н.		2	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Сфера и шар. Уравнение сферы			12.3, 12.7

83	14 н.			Сфера и шар. Уравнение сферы	Урок открытия нового знания	Самостоятельная работа № 13: № 1, 3	12.9, 12.11, 12.13, 12.15, 12.17
84	14 н.	3	Взаимное расположение сферы и плоскости				13.2, 13.8
85	15 н.		Взаимное расположение сферы и плоскости				13.10, 13.12, 13.15
86	15 н.		Взаимное расположение сферы и плоскости			Самостоятельная работа № 14: № 1 – 3	13.18, 13.20, 13.22, 13.25, 13.28
87	15 н.	3	Многогранники, вписанные в сферу				14.2, 14.5, 14.7
88	15 н.		Многогранники, вписанные в сферу				14.9, 14.13, 14.15
89	15 н.		Многогранники, вписанные в сферу			Самостоятельная работа № 15: № 1, 3	14.20, 14.22, 14.25
90	15 н.	3	Многогранники, описанные около сферы				15.2, 15.4, 15.6
91	16 н.		Многогранники, описанные около сферы				15.8, 15.11, 15.15
92	16 н.		Многогранники, описанные около сферы			Самостоятельная работа № 16: № 1, 2	15.17, 15.19, 15.23
93	16 н.	1	Тела вращения, вписанные в сферу				16.2, 16.4, 16.13
94	16 н.	2	Тела вращения, описанные около сферы	Урок рефлексии			17.2, 17.4, 17.6
95	16 н.		Тела вращения, описанные около сферы		Самостоятельная работа № 16: № 3, 4, 5	17.8, 17.10, 17.13	
96	16 н.	1	<b>Контрольная работа № 6 по темам « Сфера и шар. Уравнение сферы, комбинации шара с многогранниками, цилиндром и конусом»</b>	Урок развивающего контроля	Текущий контроль		
<b>Комплексные числа – 13 ч.</b>							
97	17 н.		4	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Множество комплексных чисел			13.5, 13.7

98	17 н.			Множество комплексных чисел	Урок открытия нового знания		13.10, 13.12, 13.15, 13.18
99	17 н.			Множество комплексных чисел			13.20, 13.22, 13.24, 13.26, 13.28, 13.30, 13.32
100	17 н.			Множество комплексных чисел		Самостоятельная работа № 13: № 1, 2, 3	13.34, 13.37, 13.42, 13.45
101	17 н.		3	Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа			14.3, 14.6
102	17 н.			Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа			14.8, 14.11, 14.13, 14.15
103	18 н.			Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа		Самостоятельная работа № 14: № 1, 2, 3	14.20, 14.22, 14.24
104	18 н.		2	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Корень n-й степени из комплексного числа			15.2, 15.4, 15.6
105	18 н.			Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Корень n-й степени из комплексного числа		Самостоятельная работа № 15: № 1, 2, 3	15.8, 15.10, 15.12, 15.14, 15.16
106	18 н.		3	Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел			16.2, 16.4, 16.6
107	18 н.			Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел			16.9, 16.11, 16.13, 16.15
108	18 н.			Решение алгебраических уравнений на множестве	Самостоятельная работа № 16: № 1, 2, 3	16.17, 16.22	

				комплексных чисел	Урок развивающего контроля		
109	19 н.		1	<b>Контрольная работа № 7 по теме: «Комплексные числа»</b>		Текущий контроль	
<b>Объёмы тел. Площадь сферы – 17 ч.</b>							
110	19 н.		3	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Объем тела. Формулы для вычисления объёма призмы	Урок открытия нового знания		18.2, 18.4, 18.7
111	19 н.			Объем тела. Формулы для вычисления объёма призмы			18.9, 18.11, 18.14, 18.17, 18.21
112	19 н.			Объем тела. Формулы для вычисления объёма призмы		Самостоятельная работа № 19: № 1, 2	18.23, 18.25, 18.27, 18.29
113	19 н.		5	Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды			19.2, 19.4, 19.6
114	19 н.			Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды		19.9, 19.11, 19.13, 19.15, 19.18	
115	20 н.			Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды	Самостоятельная работа № 20: № 1, 2	19.21, 19.24, 19.26	
116	20 н.			Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды	Урок рефлексии		19.31, 19.34, 19.36
117	20 н.			Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды			19.43, 19.45, 19.48
118	20 н.		1	<b>Контрольная работа № 8 по теме «Объёмы многогранников»</b>	Урок развивающего контроля	Текущий контроль	
119	20 н.		5	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Объёмы тел вращения			20.2, 20.5, 20.7

120	20 н.			Объёмы тел вращения	Урок открытия нового знания		20.9, 20.11, 20.13, 20.15, 20.17
121	20 н.		Объёмы тел вращения				20.21, 20.23, 20.26, 20.30, 20.32
122	21 н.		Объёмы тел вращения				20.35, 20.37, 20.39
123	21 н.		Объёмы тел вращения			Самостоятельная работа № 22: № 1, 2	20.46, 20.48, 20.50, 20.52
124	21 н.		2	Площадь сферы	Урок рефлексии		21.2, 21.4, 21.6
125	21 н.		2	Площадь сферы			Самостоятельная работа № 23: № 1, 3
126	21 н.		1	<b>Контрольная работа № 9 по темам «Объёмы тел вращения. Площадь сферы»</b>	Урок развивающего контроля	Текущий контроль	
<b>Элементы теории вероятностей – 25 ч.</b>							
127	21 н.		5	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Элементы комбинаторики и бином Ньютона	Урок открытия нового знания		17.4, 17.6, 17.8
128	21 н.			Элементы комбинаторики и бином Ньютона			17.10, 17.13, 17.15, 17.17
129	22 н.			Элементы комбинаторики и бином Ньютона			17.20, 17.22, 17.24, 17.26
130	22 н.			Элементы комбинаторики и бином Ньютона			17.29, 17.32, 17.35, 17.37
131	22 н.			Элементы комбинаторики и бином Ньютона			Самостоятельная работа № 17: № 1, 2, 3
132	22 н.		3	Аксиомы теории вероятностей			18.2, 18.4, 18.6, 18.8
133	22 н.			Аксиомы теории вероятностей			18.12, 18.14, 18.16, 18.18
134	22 н.			Аксиомы теории вероятностей			Самостоятельная работа № 18: № 1, 2, 3
135	23 н.		3	Условная вероятность			19.2, 19.4, 19.7
136	23 н.			Условная вероятность			19.9, 19.11, 19.13, 19.15, 19.17

137	23 н.			Условная вероятность	Урок открытия нового знания	Самостоятельная работа № 19: № 1, 2, 3	19.20, 19.22
138	23 н.		2	Независимые события			20.2, 20.4, 20.6, 20.8
139	23 н.			Независимые события		Самостоятельная работа № 20: № 1, 2, 3	20.10, 20.13 20.15, 20.17, 20.19, 20.21
140	23 н.		2	Случайная величина			21.6, 21.9
141	24 н.			Случайная величина		Самостоятельная работа № 21: № 1, 2, 3	21.11, 21.13, 21.15, 21.17, 21.20, 21.22
142	24 н.		3	Схема Бернулли. Биномиальное распределение			22.2, 22.4, 22.7
143	24 н.			Схема Бернулли. Биномиальное распределение			22.9, 22.11, 22.14
144	24 н.			Схема Бернулли. Биномиальное распределение		Самостоятельная работа № 22: № 1, 2, 3	22.16, 22.18, 22.20, 22.23, 22.25
145	24 н.		3	Характеристики случайной величины			23.2, 23.4, 23.6
146	24 н.			Характеристики случайной величины			23.8, 23.11, 23.14
147	25 н.			Характеристики случайной величины		Самостоятельная работа № 23: № 1, 2, 3	23.16, 23.18, 23.21, 23.23
148	25 н.		3	Математическое ожидание суммы случайных величин			24.2, 24.4, 24.6
149	25 н.			Математическое ожидание суммы случайных величин			24.9, 24.11, 24.13
150	25 н.			Математическое ожидание суммы случайных величин		Самостоятельная работа № 24: № 1, 2, 3	24.18, 24.20
151	25 н.		1	<b>Контрольная работа № 10 по теме: «Элементы теории вероятностей»</b>	Урок развивающего контроля	Текущий контроль	
<b>Повторение – 11 ч.</b>							
152	25 н.		3	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. О появлении посторонних корней и потере решений уравнений			25.2, 25.4
153	26 н.				О появлении посторонних		

				корней и потере решений уравнений			
154	26 н.			О появлении посторонних корней и потере решений уравнений		Самостоятельная работа № 25: № 1, 2, 3	25.15, 25.17, 25.19, 25.21, 25.23
155	26 н.		4	Основные методы решения уравнений	Урок обобщения и систематизации знаний		26.2, 26.4, 26.6
156	26 н.	Основные методы решения уравнений		26.8, 26.11, 26.13, 26.15, 26.17			
157	26 н.	Основные методы решения уравнений		26.19, 26.21, 26.23, 26.25			
158	26 н.	Основные методы решения уравнений		Самостоятельная работа № 26: № 1, 2, 3		26.27, 26.29, 26.31, 26.33	
159	27 н.		3	Основные методы решения неравенства			27.2, 27.4, 27.6
160	27 н.	Основные методы решения неравенства				27.8, 27.10, 27.12, 27.14	
161	27 н.	Основные методы решения неравенства			Самостоятельная работа № 27: № 1, 2, 3	27.16, 27.18, 27.20, 27.22	
162	27 н.		1	<b>Контрольная работа № 11 по теме: «Повторение»</b>	Урок контроля	Текущий контроль	
<b>Повторение и систематизация учебного материала - 6ч.</b>							
163	27 н.		1	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Повторение. Расстояние между прямыми плоскостями. Расстояние от точки до прямой и до плоскости	Урок обобщения и систематизации знаний		
164	27 н.		1	Повторение. Угол между прямой и плоскостью Угол между плоскостями. Угол между скрещивающимися прямыми			
165	28 н.		1	Повторение. Многогранники.			
166	28 н.		1	Повторение. Тела вращения.			

167	28 н.		1	<b>Контрольная работа № 12 «Обобщение и систематизация знаний учащихся»</b>	Урок контроля и коррекции знаний, умений и навыков		
168	28 н.		1	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.			
<b>Повторение и систематизация учебного материала – 36 ч.</b>							
169	28 н.			Повторение. Рациональные уравнения.	Урок применения знаний, умений и навыков		
170	28 н.			Повторение. Рациональные уравнения и неравенства.			
171	29 н.			Повторение. Свойства степени с действительным показателем.			
172	29 н.			Повторение. Свойства корня n-й степени.			
173	29 н.			Повторение. Иррациональные уравнения.			
174	29 н.			Повторение. Иррациональные уравнения и неравенства.			
175	29 н.			Повторение. Тригонометрические функции.			
176	29 н.			Повторение. Преобразование тригонометрических выражений.			
177	30 н.			Повторение. Тригонометрические уравнения.			
178	30 н.			Повторение. Тригонометрические уравнения.		Урок обобщения и систематизации знаний	
179	30 н.			Повторение. Тригонометрические уравнения.			
180	30 н.			Повторение. Тригонометрические неравенства.			
181	30 н.			Повторение. Тригонометрические неравенства.			
182	30 н.			Повторение. Производная.			

183	31 н.			Повторение. Правила вычисления производных.	Урок обобщения и систематизации знаний		
184	31 н.			Повторение. Физический смысл производной.			
185	31 н.			Повторение. Геометрический смысл производной. Касательная.			
186	31 н.			Повторение. Применение производной к исследованию функций.			
187	31 н.			Повторение. Первообразная.			
188	31 н.			Повторение. Показательные уравнения.			
189	32 н.			Повторение. Показательные уравнения и неравенства.			
190	32 н.			Повторение. Тела вращения.			
191	32 н.			Повторение. Логарифмические уравнения.			
192	32 н.			Повторение. Логарифмические неравенства.			
193	32 н.			Повторение. Логарифмические неравенства по переменному основанию.			
194	32 н.			Повторение. Логарифмические неравенства по переменному основанию.			
195	33 н.			Повторение. Неравенства с модулем.			
196	33 н.			Повторение. Смешанные неравенства.			
197	33 н.			Повторение. Объемы тел.			
198	33 н.			Повторение. Комплексные числа			

## КРИТЕРИИ И НОРМЫ ОЦЕНКИ

Для оценки достижений учащихся применяется пятибалльная система оценивания.

### 1. Оценка письменных контрольных работ обучающихся по математике.

**Ответ оценивается отметкой «5», если:**

- работа выполнена полностью;
  - в логических рассуждениях и обоснованиях решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Отметка «4» ставится, если:**

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

**Отметка «3» ставится, если:**

- допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

**Отметка «2» ставится, если:**

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

*Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий.*

### 2. Оценка устных ответов обучающихся по математике

**Ответ оценивается отметкой «5», если ученик:**

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов учителя;
- возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил после замечания учителя.

**Ответ оценивается отметкой «4», если**

удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившее математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания учителя;

- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания учителя.

**Отметка «3» ставится в следующих случаях:**

- неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала (определены «Требованиями к математической подготовке учащихся» в настоящей программе по математике);
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

**Отметка «2» ставится в следующих случаях:**

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изученному материалу.

**Общая классификация ошибок.**

При оценке знаний, умений и навыков обучающихся следует учитывать все ошибки (грубые и негрубые) и недочёты.

**Грубыми считаются ошибки:**

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории,
- незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения;
- незнание наименований единиц измерения;
- неумение выделить в ответе главное;
- неумение применять знания, алгоритмы для решения задач;
- неумение делать выводы и обобщения;
- неумение читать и строить графики;
- неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками;
- потеря корня или сохранение постороннего корня;
- отбрасывание без объяснений одного из них;
- равнозначные им ошибки;
- вычислительные ошибки, если они не являются опиской;
- логические ошибки.

**К негрубым ошибкам следует отнести:**

- неточность формулировок, определений, понятий, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного - двух из этих признаков второстепенными;
- неточность графика;
- нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными);
- нерациональные методы работы со справочной и другой литературой;
- неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

### **Недочетами являются:**

- нерациональные приемы вычислений и преобразований;
- небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

## **УЧЕБНО – МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО – ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### *Нормативные документы*

1. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования.
2. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, одобренная решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. №2/16-з)
3. Программы. Математика 7-11 классы (углубленный уровень) /А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир: - М.: Вентана-Граф, 2020

### *Учебно-методический комплект*

- Алгебра и начала математического анализа (углубленный уровень): 10 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир. — М. :Вентана-Граф,2020
- Математика. Геометрия. Углубленный уровень:10 класс:учебник/А.Г.Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б.Полонский и др. – 3-е изд., стереотип.-М.:Вентана – Граф, 2020
- Алгебра и начала математического анализа (Углубленный уровень): 10 класс : дидактические материалы : пособие для учащихся общеобразовательных организаций / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, Е. М. Рабинович, М. С. Якир. — М.: Вентана-Граф,2020
- Алгебра и начала математического анализа (Углубленный уровень): 10 класс: методическое пособие / Е. В. Буцко, А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир. — М.: Вентана-Граф,2020
- Геометрия (Углубленный уровень): 10 класс дидактические материалы: пособие для учащихся общеобразовательных организаций / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, Е. М. Рабинович, М. С. Якир. — М. :Вентана-Граф,2020.
- Геометрия (Углубленный уровень): 10 класс : методическое пособие / Е. В. Буцко, А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир. — М. :Вентана-Граф,2020

### *Справочные пособия, научно-популярная и историческая литература*

1. Агаханов Н. Х., Подлипский О. К. Математика : районные олимпиады : 6—11 классы. — М.: Просвещение, 1990.
2. Гаврилова Т. Д. Занимательная математика: 5—11 классы. — Волгоград : Учитель, 2008.
3. Левитас Г. Г. Нестандартные задачи по математике. — М. : ИЛЕКСА, 2007.
4. Перли С. С., Перли Б. С. Страницы русской истории на уроках математики. — М.: Педагогика-Пресс, 1994.
5. Пичугин Л. Ф. За страницами учебника алгебры. — М.: Просвещение, 2010.
6. Пойа Дж. Как решать задачу? — М. : Просвещение, 1975.
7. Произволов В. В. Задачи на вырост. — М. : МИРОС, 1995.
8. Фарков А. В. Математические олимпиады в школе: 5—11 классы. — М. : Айрис-Пресс, 2005.
9. Энциклопедия для детей. Т. 11 : Математика. — М.: Аванта+, 2003.
10. <http://www.kvant.info/> Научно-популярный физико-математический журнал для школьников и студентов «Квант».

### *Печатные пособия*

1. Таблицы по математике для 7—11 классов.
2. Портреты выдающихся деятелей в области математики.

### *Информационные средства*

1. Коллекция медиаресурсов, электронные базы данных.
2. Интернет.

### *Экранно-звуковые пособия*

Видеофильмы об истории развития математики, математических идей и методов.

### *Технические средства обучения*

1. Компьютер.
2. Мультимедиапроектор.
3. Экран (на штативе или навесной).

### *Учебно-практическое и учебно-лабораторное оборудование*

1. Доска магнитная с координатной сеткой.
2. Комплект чертёжных инструментов (классных и раздаточных): линейка, транспортир, угольник ( $30^\circ$ ,  $60^\circ$ ), угольник ( $45^\circ$ ,  $45^\circ$ ), циркуль.
3. Наборы для моделирования (цветная бумага, картон, калька, клей, ножницы, пластилин).