

**Муниципальное образовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 6 с. Октябрьского»**



**Рабочая программа  
учебного предмета  
«Математика»**

10-11 класс  
2025-2026 учебный год

*Водогрецкая Ольга Владимировна  
Васильева Галина Ивановна*

*Учителя математики*

## Пояснительная записка

Рабочая программа по учебному предмету «Математика» учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» для 10-11 классов, составлена на основе Федерального Закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273 ФЗ, в соответствии с ФГОС СОО, на основе Федеральной рабочей программы по учебному предмету «Математика» (базовый уровень), основной образовательной программы МКОУ СОШ № 6 с.Октябрьского».

Программой по математике предусматривается изучение учебного предмета «Математика» в рамках трех учебных курсов: «Алгебра и начала математического анализа», «Геометрия», «Вероятность и статистика».

Для реализации данной программы в 10-11 классах используются следующие УМК:

- Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11классы: базовый и углубленный уровни: учебник / Ш.А.Алимов, Ю.М.Колягин, М.В.Ткачев [и др.].- 11-е изд.,стер.- Москва: Просвещение,2024.
- Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11классы: учеб. Для общеобразоват. Организаций: базовый и углубленный уровни: / [Л.С.Атанасян и др.].- 11-е изд., стер.- Москва: Просвещение, 2024.
- Дидактические материалы (авторы М.И.Шабунин, М.В.Ткачёва, Н.Е.Фёдорова. Б.Г.Зив).
- Методические рекомендации (авторы Н.Е.Фёдорова, М.В.Ткачёва. М.А.Иченская).

В соответствии с учебным планом учебного предмета «Математика» для учащихся 10-11 класса программа составлена из расчета

| Учебный курс                                   | Класс | Кол-во часов<br>1четверти | Кол-во часов<br>2четверти | Кол-во часов<br>3четверти | Кол-во часов<br>4четверти | Кол-во часов в<br>год |
|------------------------------------------------|-------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------|
| Алгебра и начала<br>математического<br>анализа | 10    | 16                        | 16                        | 22                        | 14                        | 68                    |
|                                                | 11    | 24                        | 24                        | 33                        | 21                        | 102                   |
| Геометрия                                      | 10    | 16                        | 16                        | 22                        | 14                        | 68                    |
|                                                | 11    | 8                         | 8                         | 11                        | 7                         | 34                    |
| Вероятность и<br>статистика                    | 10    | 8                         | 8                         | 11                        | 7                         | 34                    |
|                                                | 11    | 8                         | 8                         | 11                        | 7                         | 34                    |

## Планируемые результаты обучения

### ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения математики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты:

#### 1) гражданского воспитания:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

#### 2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

#### 3) духовно-нравственного воспитания:

осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью ученого, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

#### 4) эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

#### 5) физического воспитания:

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

#### 6) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и ее приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

#### 7) экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

#### 8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов ее развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством

познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

### **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В результате освоения программы по математике на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы метапредметные результаты, характеризующиеся овладением универсальными познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями и универсальными регулятивными действиями.

#### **Познавательные универсальные учебные действия**

##### **Базовые логические действия:**

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учетом самостоятельно выделенных критериев).

##### **Базовые исследовательские действия:**

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение; проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

##### **Работа с информацией:**

выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;

выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

структурировать информацию, представлять ее в различных формах, иллюстрировать графически;

оценивать надежность информации по самостоятельно сформулированным критериям, сформулированным самостоятельно.

#### **Коммуникативные универсальные учебные действия**

##### **Общение:**

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных

текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учетом задач презентации и особенностей аудитории.

#### **Регулятивные универсальные учебные действия**

##### **Самоорганизация:**

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учетом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учетом новой информации.

##### **Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретенному опыту.

##### **Совместная деятельность:**

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

#### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Предметные результаты освоения программы по математике на базовом уровне на уровне среднего общего образования представлены по годам обучения в рамках отдельных учебных курсов в соответствующих разделах программы по математике.

# **УЧЕБНЫЙ КУРС «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»**

## **Содержание учебного курса**

### **10 КЛАСС**

#### **Числа и вычисления**

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни. Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближенные вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений. Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных. Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени. Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента.

#### **Уравнения и неравенства**

Тождества и тождественные преобразования. Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы. Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов. Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений и неравенств. Решение тригонометрических уравнений. Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

#### **Функции и графики**

Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Четные и нечетные функции. Степенная функция с натуральным и целым показателем. Ее свойства и график. Свойства и график корня  $n$ -ой степени. Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

#### **Начала математического анализа**

Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

#### **Множества и логика**

Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера–Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов. Определение, теорема, следствие, доказательство.

### **11 КЛАСС**

#### **Числа и вычисления**

Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел. Степень с рациональным показателем. Свойства степени. Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.

#### **Уравнения и неравенства**

Преобразование выражений, содержащих логарифмы. Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем. Примеры тригонометрических неравенств. Показательные уравнения и неравенства. Логарифмические уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. Системы и совокупности

рациональных уравнений и неравенств. Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

### **Функции и графики**

Функция. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке. Тригонометрические функции, их свойства и графики. Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем. Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

### **Начала математического анализа**

Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств. Производная функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций. Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке. Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком. Первообразная. Таблица первообразных.

Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона–Лейбница.

### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

К концу обучения в 10 классе обучающийся получит следующие предметные результаты:

#### **Числа и вычисления:**

оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты;

выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами;

выполнять приближенные вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений;

оперировать понятиями: степень с целым показателем, стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных;

оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла, использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции.

#### **Уравнения и неравенства:**

оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство, тригонометрическое уравнение;

выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения;

выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств;

применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;

моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

#### **Функции и графики:**

оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции;

оперировать понятиями: четность и нечетность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства;  
использовать графики функций для решения уравнений;  
строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем;  
использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами.

#### **Начала математического анализа:**

оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии;  
оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии; задавать последовательности различными способами; использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера.

#### **Множества и логика:**

оперировать понятиями: множество, операции над множествами; использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов; оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.

К концу обучения в 11 классе обучающийся получит следующие предметные результаты:

#### **Числа и вычисления:**

оперировать понятиями: натуральное, целое число, использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач; оперировать понятием: степень с рациональным показателем; оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.

#### **Уравнения и неравенства:**

применять свойства степени для преобразования выражений, оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство, решать основные типы показательных уравнений и неравенств;  
выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы, оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство, решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств;  
находить решения простейших тригонометрических неравенств;  
оперировать понятиями: система линейных уравнений и ее решение, использовать систему линейных уравнений для решения практических задач;  
находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств;  
моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

#### **Функции и графики:**

оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, использовать их для исследования функции, заданной графиком;  
оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций, изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств;  
изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений;  
использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин.

**Начала математического анализа:**

оперировать понятиями: непрерывная функция, производная функции, использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач;  
 находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций;  
 использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков;  
 использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах;  
 оперировать понятиями: первообразная и интеграл, понимать геометрический и физический смысл интеграла;  
 находить первообразные элементарных функций, вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница;  
 решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

**Тематическое планирование учебного материала  
для 10 класса**

| № п/п | Тема                                                                                   | Кол-во час. | Кол-во к/р | Кол-во про-ек-тов | Электронные учебно-методические материалы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Форма реализации рабочей программы воспитания                                                                                                                                                                                                            |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Множества рациональных и действительных чисел.<br>Рациональные уравнения и неравенства | 14          | 1          | 0                 | 1. <a href="https://m.edso.ru/7f4131ce">https://m.edso.ru/7f4131ce</a><br>2. Сдам ГИА:РЕШУ ЕГЭ <a href="https://ege.sdami.ru/">https://ege.sdami.ru/</a><br>3. Распечатай и реши <a href="https://www.time4math.ru/ege">https://www.time4math.ru/ege</a><br>4. ФИПИ открытый банк заданий <a href="https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC">https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC</a> | Установление доверительных отношений между учителями и учащимися, которые способствуют позитивному восприятию требований учащихся и требований учителей, обращению внимания на информацию, обсуждаемую на уроке, повышению их познавательной активности. |
| 2.    | Функции и графики.<br>Степень с целым показателем                                      | 6           | 0          | 0                 | 1. <a href="https://m.edso.ru/7f4131ce">https://m.edso.ru/7f4131ce</a><br>2. РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/subject/51/">https://resh.edu.ru/subject/51/</a><br>3. Подготовка к ЕГЭ и ОГЭ                                                                                                                                                                                                                                                               | Применение математических тренажеров, что позволяет рационально использовать время урока, проверить всех, и воспитывает у учеников ответственность, внимательность, честность,                                                                           |

|    |                                                                                  |    |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                    |
|----|----------------------------------------------------------------------------------|----|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                  |    |   |   | <a href="https://math100.ru/">https://math100.ru/</a><br>4. Видео уроки по математике<br><a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLBnDGoKqP7bbXfM7jrSQzkTEkFJdF4YxP">https://www.youtube.com/playlist?list=PLBnDGoKqP7bbXfM7jrSQzkTEkFJdF4YxP</a><br>5. ФИПИ открытый банк заданий<br><a href="https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC">https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC</a>                                                                                                        | самостоятельность, взаимоуважение.                                                 |
| 3. | Арифметический корень $n$ -ой степени.<br>Иррациональные уравнения и неравенства | 18 | 1 | 1 | 1. <a href="https://m.edso.ru/7f4131ce">https://m.edso.ru/7f4131ce</a><br>2. Видео уроки.нет (презентации)<br><a href="https://videouroki.net/razrabotki/gradusnaya-i-radiannaia-miery-ughlovyrashchatelnoe-dvizhenie-sinus-kosinus.html">https://videouroki.net/razrabotki/gradusnaya-i-radiannaia-miery-ughlovyrashchatelnoe-dvizhenie-sinus-kosinus.html</a><br>3. ФИПИ открытый банк заданий<br><a href="https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC">https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC</a> | Применение групповой работы и работы в парах при создании учебных проектов.        |
| 4. | Формулы тригонометрии.                                                           | 22 | 1 | 1 | 1. <a href="https://m.edso.ru/7f4131ce">https://m.edso.ru/7f4131ce</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Работа в парах, используя тренажер для устного счета.<br>Применение индивидуальной |

|    |                                              |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|----------------------------------------------|---|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Тригонометрические уравнения                 |   |   |   | <p>2. Видео уроки по математике<br/> <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLBnDGoKqP7bBxfM7jrSQzkTEkFJdF4YxP">https://www.youtube.com/playlist?list=PLBnDGoKqP7bBxfM7jrSQzkTEkFJdF4YxP</a></p> <p>3. ФИПИ открытый банк заданий<br/> <a href="https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC">https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC</a></p>                                                        | работы, которая формирует навыки самостоятельной работы с учебным материалом.                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 5. | Последовательности и прогрессии              | 5 | 0 | 0 | <p>1. <a href="https://m.edsoo.ru/7f4131ce">https://m.edsoo.ru/7f4131ce</a></p> <p>2. РЭШ<br/> <a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a></p> <p>3. Распечатай и реши<br/> <a href="https://www.tim4math.ru/ege">https://www.tim4math.ru/ege</a></p> <p>4. ФИПИ открытый банк заданий<br/> <a href="https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC">https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC</a></p> | Применение групповой работы и работы в парах, которые дают представление обучающимся о социальных нормах и межличностных отношений в коллективе, в том числе в социальных сообществах; готовность к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе учебной деятельности. |
| 6. | Повторение, обобщение, систематизация знаний | 1 | 1 | 0 | <p>1. <a href="https://m.edsoo.ru/7f4131ce">https://m.edsoo.ru/7f4131ce</a></p> <p>2. Сдам ГИА: РЕШУ ЕГЭ<br/> <a href="https://ege.sdmgia.ru/">https://ege.sdmgia.ru/</a></p> <p>3. Распечатай и реши<br/> <a href="https://www.tim4math.ru/ege">https://www.tim4math.ru/ege</a></p> <p>4. ФИПИ открытый банк заданий</p>                                                                                                                                                 | Применение индивидуальной работы, которая формирует навыки самостоятельной работы с учебным материалом.                                                                                                                                                                                                                                                              |

|              |  |           |          |          |                                                                                                                                                                 |  |
|--------------|--|-----------|----------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|              |  |           |          |          | <a href="https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC">https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC</a> |  |
| <b>Итого</b> |  | <b>68</b> | <b>4</b> | <b>2</b> |                                                                                                                                                                 |  |

для 11 класса

| № п/п | Тема                                                                                             | Кол-во час. | Кол-во к/р | Кол-во проектов | Электронные учебно-методические материалы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Форма реализации рабочей программы воспитания                                                                                                                                                                                                            |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства | 12          | 1          | 0               | 1. <a href="https://m.edsoo.ru/f11c4afd">https://m.edsoo.ru/f11c4afd</a><br>2. Сдам ГИА:РЕШУ ЕГЭ <a href="https://ege.sdamgia.ru/">https://ege.sdamgia.ru/</a><br>3. Распечатай и реши <a href="https://www.time4math.ru/ege">https://www.time4math.ru/ege</a><br>4. ФИПИ открытый банк заданий <a href="https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC">https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC</a> | Установление доверительных отношений между учителями и учащимися, которые способствуют позитивному восприятию требований учащихся и требований учителей, обращению внимания на информацию, обсуждаемую на уроке, повышению их познавательной активности. |
| 2.    | Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства                                 | 12          | 0          | 1               | 1. <a href="https://m.edsoo.ru/f11c4afd">https://m.edsoo.ru/f11c4afd</a><br>2. РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/subject/51/">https://resh.edu.ru/subject/51/</a><br>3. Подготовка к ЕГЭ и ОГЭ <a href="https://math100.ru/">https://math100.ru/</a><br>4. Видео уроки по математике <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PL">https://www.youtube.com/playlist?list=PL</a>                                                                             | Применение математических тренажеров, что позволяет рационально использовать время урока, проверить всех, и воспитывает у учеников ответственность, внимательность, честность, самостоятельность, взаимоуважение.                                        |

|    |                                                                         |    |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|-------------------------------------------------------------------------|----|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                         |    |   |   | <a href="#">BnDGoKqP7bbXfM7jrSQzkTEkFJdF4YxP</a><br>5. ФИПИ<br>открытый<br>банк заданий<br><a href="https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC">https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3. | Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства | 9  | 1 | 0 | 1. <a href="https://m.edsoo.ru/f11c4afd">https://m.edsoo.ru/f11c4afd</a><br>2. Видео уроки.нет (презентации)<br><a href="https://videourloki.net/razrabotki/gradusnaja-i-radiannaia-miery-ughlavrashchatelnoie-dvizhienie-sinus-kosinus.html">https://videourloki.net/razrabotki/gradusnaja-i-radiannaia-miery-ughlavrashchatelnoie-dvizhienie-sinus-kosinus.html</a><br>3. ФИПИ<br>открытый<br>банк заданий<br><a href="https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC">https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC</a> | Применение групповой работы и работы в парах при создании учебных проектов.                                                                                                                                                                                                      |
| 4. | Производная. Применение производной                                     | 24 | 1 | 0 | <a href="https://videourloki.net/razrabotki/gradusnaja-i-radiannaia-miery-ughlavrashchatelnoie-dvizhienie-sinus-kosinus.html">https://videourloki.net/razrabotki/gradusnaja-i-radiannaia-miery-ughlavrashchatelnoie-dvizhienie-sinus-kosinus.html</a><br>3. ФИПИ<br>открытый<br>банк заданий<br><a href="https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC">https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC</a>                                                                                                                 | Работа в парах, используя тренажер для устного счета. Применение индивидуальной работы, которая формирует навыки самостоятельной работы с учебным материалом.                                                                                                                    |
| 5. | Интеграл и его применения                                               | 9  | 0 | 0 | 1. <a href="https://m.edsoo.ru/f11c4afd">https://m.edsoo.ru/f11c4afd</a><br>2. РЭШ <a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a><br>3. Распечатай и реши <a href="https://www.time4math.ru/ege">https://www.time4math.ru/ege</a><br>4. ФИПИ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Применение групповой работы и работы в парах, которые дают представление обучающимся о социальных нормах и межличностных отношений в коллективе, в том числе в социальных сообществах; готовность к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных |

|              |                                              |            |          |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------|----------------------------------------------|------------|----------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              |                                              |            |          |          | открытый банк заданий <a href="https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC">https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC</a>                                                                                                         | ельных задач, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе учебной деятельности.                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6.           | Системы уравнений                            | 12         | 1        | 0        | 1. <a href="https://m.edsoo.ru/f11c4afd">https://m.edsoo.ru/f11c4afd</a>                                                                                                                                                                                                                      | Применение индивидуальной работы, которая формирует навыки самостоятельной работы с учебным материалом.<br>Применение математических тренажеров, что позволяет рационально использовать время урока, проверить всех, и воспитывает у учеников ответственность, внимательность, честность, самостоятельность, взаимоуважение. |
| 7.           | Натуральные и целые числа                    | 6          | 0        | 1        | 2. Сдам ГИА:РЕШУ ЕГЭ <a href="https://ege.sdamgia.ru/">https://ege.sdamgia.ru/</a>                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 8.           | Повторение, обобщение, систематизация знаний | 18         | 0        | 0        | 3. Распечатай и реши <a href="https://www.time4math.ru/ege">https://www.time4math.ru/ege</a><br>4. ФИПИ открытый банк заданий <a href="https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC">https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC</a> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Итого</b> |                                              | <b>102</b> | <b>4</b> | <b>2</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

**Календарно-тематическое планирование  
по учебному предмету «Математике»  
учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»  
(базовый уровень)  
10 класса  
социально-гуманитарного и естественно-научного профилей  
2 часа в неделю, 68 часов в год**

| №<br>урока                 | Тема урока                                                                                                                | Кол-<br>во<br>часов | Дата<br>проведени<br>я<br>урока<br>по<br>плану | Дата<br>проведения<br>урока<br>по<br>факту | Прим. |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------|
| <b>I полугодие (32 ч.)</b> |                                                                                                                           |                     |                                                |                                            |       |
| 1.                         | Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна.                                                              | 1                   |                                                |                                            |       |
| 2.                         | Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби.                           | 1                   |                                                |                                            |       |
| 3.                         | Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений.                                       | 1                   |                                                |                                            |       |
| 4.                         | Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.                 | 1                   |                                                |                                            |       |
| 5.                         | Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.                 | 1                   |                                                |                                            |       |
| 6.                         | Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа.                                                                | 1                   |                                                |                                            |       |
| 7.                         | Арифметические операции с действительными числами.                                                                        | 1                   |                                                |                                            |       |
| 8.                         | Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.                                     | 1                   |                                                |                                            |       |
| 9.                         | Тождества и тождественные преобразования.                                                                                 | 1                   |                                                |                                            |       |
| 10.                        | Уравнение, корень уравнения.                                                                                              | 1                   |                                                |                                            |       |
| 11.                        | Неравенство, решение неравенства.                                                                                         | 1                   |                                                |                                            |       |
| 12.                        | Метод интервалов.                                                                                                         | 1                   |                                                |                                            |       |
| 13.                        | Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств.                                                               | 1                   |                                                |                                            |       |
| 14.                        | <b>Контрольная работа №1<br/>«Множества рациональных и действительных чисел.<br/>Рациональные уравнения и неравенств»</b> | 1                   |                                                |                                            |       |

|                              |                                                                                                                   |                |  |  |  |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--|--|--|
| 15.                          | Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции.                                                       | 1              |  |  |  |
| 16.                          | График функции. Область определения множества значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства.        | 1              |  |  |  |
| 17.                          | Чётные и нечётные функции.                                                                                        | 1              |  |  |  |
| 18.                          | Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа.                                      | 1              |  |  |  |
| 19.                          | Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных. | 1              |  |  |  |
| 20.                          | Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график.                                        | 1              |  |  |  |
| 21.                          | Арифметический корень натуральной степени.                                                                        | 1              |  |  |  |
| 22.                          | Арифметический корень натуральной степени.                                                                        | 1              |  |  |  |
| 23.                          | Свойства арифметического корня натуральной степени.                                                               | 1              |  |  |  |
| 24.                          | Свойства арифметического корня натуральной степени.                                                               | 1              |  |  |  |
| 25.                          | Свойства арифметического корня натуральной степени.                                                               | 1              |  |  |  |
| 26.                          | Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени.                                                               | 1              |  |  |  |
| 27.                          | Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени.                                                               | 1              |  |  |  |
| 28.                          | Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени.                                                               | 1              |  |  |  |
| 29.                          | Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени.                                                               | 1              |  |  |  |
| 30.                          | Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени. <b>Проектная работа</b>                                       | 1              |  |  |  |
| 31.                          | Решение иррациональных уравнений и неравенств.                                                                    | 1              |  |  |  |
| 32.                          | Решение иррациональных уравнений и неравенств.                                                                    | 1              |  |  |  |
| <b>Итого за I полугодие</b>  |                                                                                                                   | <b>Час.</b> 32 |  |  |  |
|                              |                                                                                                                   | <b>К/Р</b> 1   |  |  |  |
|                              |                                                                                                                   | <b>П/Р</b> 1   |  |  |  |
| <b>II полугодие ( 36 ч.)</b> |                                                                                                                   |                |  |  |  |
| 33.                          | Решение иррациональных уравнений и неравенств.                                                                    | 1              |  |  |  |
| 34.                          | Решение иррациональных уравнений и неравенств.                                                                    | 1              |  |  |  |
| 35.                          | Решение иррациональных уравнений и неравенств.                                                                    | 1              |  |  |  |

|     |                                                                                                                                  |   |  |  |  |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|--|
| 36. | Свойства и график корня $n$ -ой степени.                                                                                         | 1 |  |  |  |
| 37. | Свойства и график корня $n$ -ой степени.                                                                                         | 1 |  |  |  |
| 38. | <b>Контрольная работа №2</b><br><b>«Арифметический корень <math>n</math>-ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства»</b> | 1 |  |  |  |
| 39. | Синус, косинус и тангенс числового аргумента.                                                                                    | 1 |  |  |  |
| 40. | Синус, косинус и тангенс числового аргумента.                                                                                    | 1 |  |  |  |
| 41. | Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.                                                                           | 1 |  |  |  |
| 42. | Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.                                                                           | 1 |  |  |  |
| 43. | Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.                                       | 1 |  |  |  |
| 44. | Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.                                       | 1 |  |  |  |
| 45. | Основные тригонометрические формулы.                                                                                             | 1 |  |  |  |
| 46. | Основные тригонометрические формулы.                                                                                             | 1 |  |  |  |
| 47. | Основные тригонометрические формулы.                                                                                             | 1 |  |  |  |
| 48. | Основные тригонометрические формулы.                                                                                             | 1 |  |  |  |
| 49. | Преобразование тригонометрических выражений.                                                                                     | 1 |  |  |  |
| 50. | Преобразование тригонометрических выражений.                                                                                     | 1 |  |  |  |
| 51. | Преобразование тригонометрических выражений.                                                                                     | 1 |  |  |  |
| 52. | Преобразование тригонометрических выражений.                                                                                     | 1 |  |  |  |
| 53. | Преобразование тригонометрических выражений. <b>Проектная работа</b>                                                             | 1 |  |  |  |
| 54. | Решение тригонометрических уравнений.                                                                                            | 1 |  |  |  |
| 55. | Решение тригонометрических уравнений.                                                                                            | 1 |  |  |  |
| 56. | Решение тригонометрических уравнений.                                                                                            | 1 |  |  |  |
| 57. | Решение тригонометрических уравнений.                                                                                            | 1 |  |  |  |
| 58. | Решение тригонометрических уравнений.                                                                                            | 1 |  |  |  |
| 59. | Решение тригонометрических уравнений.                                                                                            | 1 |  |  |  |

|                             |                                                                                                                        |                                                |  |  |  |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--|--|--|
| 60.                         | <b>Контрольная работа №3«Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения»</b>                                      | <b>1</b>                                       |  |  |  |
| 61.                         | Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности.                                | 1                                              |  |  |  |
| 62.                         | Арифметическая и геометрическая прогрессии. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера. | 1                                              |  |  |  |
| 63.                         | Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.                  | 1                                              |  |  |  |
| 64.                         | Формула сложных процентов.                                                                                             | 1                                              |  |  |  |
| 65.                         | Формула сложных процентов.                                                                                             | 1                                              |  |  |  |
| 66.                         | Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса.                            | 1                                              |  |  |  |
| 67.                         | <b>Итоговая контрольная работа</b>                                                                                     | 1                                              |  |  |  |
| 68.                         | Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса.                            | 1                                              |  |  |  |
| <b>Итого заII полугодие</b> |                                                                                                                        | <b>Час.</b> 36<br><b>К/Р</b> 3<br><b>П/Р</b> 0 |  |  |  |
| <b>Итого за год</b>         |                                                                                                                        | <b>Час.</b> 68<br><b>К/Р</b> 4<br><b>П/Р</b> 2 |  |  |  |

**Календарно-тематическое планирование  
по учебному предмету «Математике»  
учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»  
(базовый уровень)  
11 класса  
социально-гуманитарного и естественно-научного профилей  
3 часа в неделю, 102 часов в год**

| №<br>урока                | Тема урока                                                                                                                       | Кол-<br>во<br>часов | Дата<br>проведени<br>я<br>урока<br>по<br>плану | Дата<br>проведения<br>урока<br>по<br>факту | Прим. |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------|
| <b>I четверть (24 ч.)</b> |                                                                                                                                  |                     |                                                |                                            |       |
| 1.                        | Степень с рациональным показателем                                                                                               | 1                   |                                                |                                            |       |
| 2.                        | Свойства степени                                                                                                                 | 1                   |                                                |                                            |       |
| 3.                        | Преобразование выражений, содержащих рациональные степени                                                                        | 1                   |                                                |                                            |       |
| 4.                        | Преобразование выражений, содержащих рациональные степени                                                                        | 1                   |                                                |                                            |       |
| 5.                        | Преобразование выражений, содержащих рациональные степени                                                                        | 1                   |                                                |                                            |       |
| 6.                        | Показательные уравнения и неравенства                                                                                            | 1                   |                                                |                                            |       |
| 7.                        | Показательные уравнения и неравенства                                                                                            | 1                   |                                                |                                            |       |
| 8.                        | Показательные уравнения и неравенства                                                                                            | 1                   |                                                |                                            |       |
| 9.                        | Показательные уравнения и неравенства                                                                                            | 1                   |                                                |                                            |       |
| 10.                       | Показательные уравнения и неравенства                                                                                            | 1                   |                                                |                                            |       |
| 11.                       | Показательная функция, её свойства и график                                                                                      | 1                   |                                                |                                            |       |
| 12.                       | <b>Контрольная работа №1: «Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства»</b> | 1                   |                                                |                                            |       |
| 13.                       | Логарифм числа                                                                                                                   | 1                   |                                                |                                            |       |
| 14.                       | Десятичные и натуральные логарифмы                                                                                               | 1                   |                                                |                                            |       |
| 15.                       | Преобразование выражений, содержащих логарифмы                                                                                   | 1                   |                                                |                                            |       |
| 16.                       | Преобразование выражений, содержащих логарифмы                                                                                   | 1                   |                                                |                                            |       |
| 17.                       | Преобразование выражений, содержащих логарифмы                                                                                   | 1                   |                                                |                                            |       |
| 18.                       | Преобразование выражений, содержащих логарифмы                                                                                   | 1                   |                                                |                                            |       |
| 19.                       | Логарифмические уравнения и неравенства                                                                                          | 1                   |                                                |                                            |       |
| 20.                       | Логарифмические уравнения и неравенства                                                                                          | 1                   |                                                |                                            |       |
| 21.                       | Логарифмические уравнения и неравенства                                                                                          | 1                   |                                                |                                            |       |

|                            |                                                                                                                                                                                         |                             |              |  |  |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------|--|--|
| 22.                        | Логарифмические уравнения и неравенства                                                                                                                                                 | 1                           |              |  |  |
| 23.                        | Логарифмическая функция, её свойства и график. <b>Проектная работа</b>                                                                                                                  | 1                           |              |  |  |
| 24.                        | Логарифмическая функция, её свойства и график                                                                                                                                           | 1                           |              |  |  |
| <b>Итого за I четверть</b> |                                                                                                                                                                                         | <b>Час.<br/>К/Р<br/>П/Р</b> | 24<br>1<br>1 |  |  |
| <b>II четверть (24 ч.)</b> |                                                                                                                                                                                         |                             |              |  |  |
| 25.                        | 1.Тригонометрические функции, их свойства и графики                                                                                                                                     | 1                           |              |  |  |
| 26.                        | 2.Тригонометрические функции, их свойства и графики                                                                                                                                     | 1                           |              |  |  |
| 27.                        | 3.Тригонометрические функции, их свойства и графики                                                                                                                                     | 1                           |              |  |  |
| 28.                        | 4.Тригонометрические функции, их свойства и графики                                                                                                                                     | 1                           |              |  |  |
| 29.                        | 5.Примеры тригонометрических неравенств                                                                                                                                                 | 1                           |              |  |  |
| 30.                        | 6.Примеры тригонометрических неравенств                                                                                                                                                 | 1                           |              |  |  |
| 31.                        | 7.Примеры тригонометрических неравенств                                                                                                                                                 | 1                           |              |  |  |
| 32.                        | 8.Примеры тригонометрических неравенств                                                                                                                                                 | 1                           |              |  |  |
| 33.                        | <b>9.Контрольная работа №2:<br/>«Логарифмическая функция.<br/>Логарифмические уравнения и неравенства. Тригонометрические функции и их графики.<br/>Тригонометрические неравенства»</b> | 1                           |              |  |  |
| 34.                        | 10.Непрерывные функции                                                                                                                                                                  | 1                           |              |  |  |
| 35.                        | 11.Метод интервалов для решения неравенств                                                                                                                                              | 1                           |              |  |  |
| 36.                        | 12.Метод интервалов для решения неравенств                                                                                                                                              | 1                           |              |  |  |
| 37.                        | 13.Производная функции                                                                                                                                                                  | 1                           |              |  |  |
| 38.                        | 14.Производная функции                                                                                                                                                                  | 1                           |              |  |  |
| 39.                        | 15.Геометрический и физический смысл производной                                                                                                                                        | 1                           |              |  |  |
| 40.                        | 16.Геометрический и физический смысл производной                                                                                                                                        | 1                           |              |  |  |
| 41.                        | 17.Производные элементарных функций                                                                                                                                                     | 1                           |              |  |  |
| 42.                        | 18.Производные элементарных функций                                                                                                                                                     | 1                           |              |  |  |
| 43.                        | 19.Производная суммы, произведения, частного функций                                                                                                                                    | 1                           |              |  |  |
| 44.                        | 20.Производная суммы, произведения, частного функций                                                                                                                                    | 1                           |              |  |  |
| 45.                        | 21.Производная суммы, произведения, частного функций                                                                                                                                    | 1                           |              |  |  |

|                              |                                                                                                                                                     |                                         |              |  |  |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------|--|--|
| 46.                          | 22.Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы                                                                       | 1                                       |              |  |  |
| 47.                          | 23.Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы.                                                                      | 1                                       |              |  |  |
| 48.                          | 24.Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы                                                                       | 1                                       |              |  |  |
| <b>Итого за II четверть</b>  |                                                                                                                                                     | <b>Час.</b><br><b>К/Р</b><br><b>П/Р</b> | 24<br>1<br>0 |  |  |
| <b>III четверть ( 33 ч.)</b> |                                                                                                                                                     |                                         |              |  |  |
| 49.                          | 1.Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы                                                                        | 1                                       |              |  |  |
| 50.                          | 2.Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке                                                                                  | 1                                       |              |  |  |
| 51.                          | 3.Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке                                                                                  | 1                                       |              |  |  |
| 52.                          | 4.Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке                                                                                  | 1                                       |              |  |  |
| 53.                          | 5.Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке                                                                                  | 1                                       |              |  |  |
| 54.                          | 6.Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке                                                                                  | 1                                       |              |  |  |
| 55.                          | 7.Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке                                                                                  | 1                                       |              |  |  |
| 56.                          | 8.Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком | 1                                       |              |  |  |
| 57.                          | <b>9.Контрольная работа №3: «Производная. Применение производной»</b>                                                                               | 1                                       |              |  |  |
| 58.                          | 10.Первообразная. Таблица первообразных                                                                                                             | 1                                       |              |  |  |
| 59.                          | 11.Первообразная. Таблица первообразных                                                                                                             | 1                                       |              |  |  |
| 60.                          | 12.Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла                                                                                            | 1                                       |              |  |  |
| 61.                          | 13.Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла                                                                                            | 1                                       |              |  |  |
| 62.                          | 14.Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла                                                                                            | 1                                       |              |  |  |

|                              |                                                                                                                                   |                                         |              |  |  |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------|--|--|
| 63.                          | 15.Вычисление интеграла по формуле Ньютона-Лейбница                                                                               | 1                                       |              |  |  |
| 64.                          | 16.Вычисление интеграла по формуле Ньютона-Лейбница                                                                               | 1                                       |              |  |  |
| 65.                          | 17.Вычисление интеграла по формуле Ньютона-Лейбница                                                                               | 1                                       |              |  |  |
| 66.                          | 18.Вычисление интеграла по формуле Ньютона-Лейбница                                                                               | 1                                       |              |  |  |
| 67.                          | 19.Системы линейных уравнений                                                                                                     | 1                                       |              |  |  |
| 68.                          | 20.Системы линейных уравнений                                                                                                     | 1                                       |              |  |  |
| 69.                          | 21.Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений                                                                  | 1                                       |              |  |  |
| 70.                          | 22.Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.                                                                 | 1                                       |              |  |  |
| 71.                          | 23.Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств              | 1                                       |              |  |  |
| 72.                          | 24.Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств              | 1                                       |              |  |  |
| 73.                          | 25.Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств              | 1                                       |              |  |  |
| 74.                          | 26.Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств              | 1                                       |              |  |  |
| 75.                          | 27.Использование графиков функций для решения уравнений и систем                                                                  | 1                                       |              |  |  |
| 76.                          | 28.Использование графиков функций для решения уравнений и систем                                                                  | 1                                       |              |  |  |
| 77.                          | <b>29. Контрольная работа №4:<br/>«Интеграл и его применения.<br/>Системы уравнений»</b>                                          | 1                                       |              |  |  |
| 78.                          | 30. Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни | 1                                       |              |  |  |
| 79.                          | 31.Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни                                                                          | 1                                       |              |  |  |
| 80.                          | 32.Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни                                                                          | 1                                       |              |  |  |
| 81.                          | 33.Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни                                                                          | 1                                       |              |  |  |
| <b>Итого за III четверть</b> |                                                                                                                                   | <b>Час.</b><br><b>К/Р</b><br><b>П/Р</b> | 33<br>2<br>0 |  |  |

| IV четверть ( 21 ч.)        |                                                                                                   |             |     |  |  |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----|--|--|
| 82.                         | 1.Признаки делимости целых чисел                                                                  | 1           |     |  |  |
| 83.                         | 2.Признаки делимости целых чисел                                                                  | 1           |     |  |  |
| 84.                         | 3.Признаки делимости целых чисел.<br><b>Проектная работа</b>                                      | 1           |     |  |  |
| 85.                         | 4.Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения                                         | 1           |     |  |  |
| 86.                         | 5.Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения                                         | 1           |     |  |  |
| 87.                         | 6.Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения                                         | 1           |     |  |  |
| 88.                         | 7.Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения                                         | 1           |     |  |  |
| 89.                         | 8.Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения                                         | 1           |     |  |  |
| 90.                         | 9.Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения                                         | 1           |     |  |  |
| 91.                         | 10.Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства                                      | 1           |     |  |  |
| 92.                         | 11.Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства                                      | 1           |     |  |  |
| 93.                         | 12.Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства                                      | 1           |     |  |  |
| 94.                         | 13.Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства                                      | 1           |     |  |  |
| 95.                         | 14.Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений                                | 1           |     |  |  |
| 96.                         | 15.Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений                                | 1           |     |  |  |
| 97.                         | 16.Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции                                          | 1           |     |  |  |
| 98.                         | 17.Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции                                          | 1           |     |  |  |
| 99.                         | 18.Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов | 1           |     |  |  |
| 100.                        | 19.Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов | 1           |     |  |  |
| 101.                        | 20.Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов | 1           |     |  |  |
| 102.                        | 21.Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов | 1           |     |  |  |
| <b>Итого за IV четверть</b> |                                                                                                   | <b>Час.</b> | 21  |  |  |
|                             |                                                                                                   | <b>К/Р</b>  | 0   |  |  |
|                             |                                                                                                   | <b>П/Р</b>  | 1   |  |  |
| <b>Итого за год</b>         |                                                                                                   | <b>Час.</b> | 102 |  |  |

|  |            |   |  |  |  |
|--|------------|---|--|--|--|
|  | <b>К/Р</b> | 4 |  |  |  |
|  | <b>П/Р</b> | 2 |  |  |  |

# УЧЕБНЫЙ КУРС «ГЕОМЕТРИЯ»

## Содержание учебного курса

### 10 КЛАСС

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

Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трех прямых, параллельность прямой и плоскости. Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед, построение сечений.

Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трех перпендикулярах.

#### **Многогранники**

Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники, развертка многогранника. Призма:  $n$ -угольная призма, грани и основания призмы, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Пирамида:  $n$ -угольная пирамида, грани и основание пирамиды, боковая и полная поверхность пирамиды, правильная и усеченная пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Правильные многогранники: понятие правильного многогранника, правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. Сечения призмы и пирамиды.

Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках. Вычисление элементов многогранников: ребра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усеченной пирамиды. Понятие об объеме. Объем пирамиды, призмы. Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объемами подобных тел.

### 11 КЛАСС

**Тела вращения. Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось, площадь боковой и полной поверхности.**

Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности. Конус: основание и вершина, образующая и ось, площадь боковой и полной поверхности. Усеченный конус: образующие и высота, основания и боковая поверхность. Сфера и шар: центр, радиус, диаметр, площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере, площадь сферы. Изображение тел вращения на плоскости. Развертка цилиндра и конуса. Комбинации тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник, или тело вращения. Понятие об объеме.

Основные свойства объемов тел. Теорема об объеме прямоугольного параллелепипеда и следствия из нее. Объем цилиндра, конуса. Объем шара и площадь сферы. Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объемами подобных тел. Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара.

### **Векторы и координаты в пространстве**

Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

К концу обучения в **10 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты: оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость;

применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач;

оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;

классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;

оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла, градусная мера двугранного угла; оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый

многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник;

распознавать основные виды многогранников (пирамида, призма, прямоугольный параллелепипед, куб);

классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники, правильные многогранники, прямые и наклонные призмы, параллелепипеды);

оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников; объяснять принципы построения сечений, используя метод следов;

строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;

решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми;

решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов;

вычислять объемы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул, вычислять соотношения между площадями поверхностей, объемами подобных многогранников;

оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры;

извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;

применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме;

применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;

приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве;

применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

К концу обучения в **11 классе** обучающийся научится:

оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, цилиндр, коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус, сферическая поверхность;

распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар);

объяснять способы получения тел вращения; классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;

оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента, шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя, шаровой сектор;

вычислять объемы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул;

оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения;

вычислять соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел;

изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;

выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения;

извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;

оперировать понятием вектор в пространстве;

выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают;

применять правило параллелепипеда;

оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы;

находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;

задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;

применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме;

решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода;

решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач;

применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;

приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве;

применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

**Тематическое планирование учебного материала  
для 10 класса**

| №<br>п/<br>п | Тема                                                                  | Кол<br>-во<br>час. | Кол<br>-во<br>к/ р | Кол<br>-во<br>про-<br>ек-<br>тов | Электронные<br>учебно-<br>методические<br>материалы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Форма реализации рабочей<br>программы воспитания                                                                                                                                                                                                         |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.           | Введение в<br>стереометрию                                            | 10                 | 0                  | 1                                | <p>1. <a href="https://m.edso.ru/7f4131ce">https://m.edso.ru/7f4131ce</a></p> <p>2. Сдам ГИА:РЕШУ ЕГЭ <a href="https://ege.sdamgia.ru/">https://ege.sdamgia.ru/</a></p> <p>3. Распечатай и реши <a href="https://www.time4math.ru/ege">https://www.time4math.ru/ege</a></p> <p>4. ФИПИ открытый банк заданий <a href="https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC">https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC</a></p>                          | Установление доверительных отношений между учителями и учащимися, которые способствуют позитивному восприятию требований учащихся и требований учителей, обращению внимания на информацию, обсуждаемую на уроке, повышению их познавательной активности. |
| 2.           | Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей | 12                 | 1                  | 0                                | <p>1. <a href="https://m.edso.ru/7f4131ce">https://m.edso.ru/7f4131ce</a></p> <p>2. РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/subject/51/">https://resh.edu.ru/subject/51/</a></p> <p>3. Подготовка к ЕГЭ и ОГЭ <a href="https://math100.ru/">https://math100.ru/</a></p> <p>4. Видео уроки по математике <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLBnDGoKqP7bbXfM7jrSQzkTEkFJdF4YxP">https://www.youtube.com/playlist?list=PLBnDGoKqP7bbXfM7jrSQzkTEkFJdF4YxP</a></p> <p>5. ФИПИ открытый банк заданий</p> | Применение математических тренажеров, что позволяет рационально использовать время урока, проверить всех, и воспитывает у учеников ответственность, внимательность, честность, самостоятельность, взаимоуважение.                                        |

|    |                                        |    |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                               |
|----|----------------------------------------|----|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                        |    |   |   | <a href="https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC">https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                               |
| 3. | Перпендикулярность прямых и плоскостей | 12 | 0 | 0 | <p>1. <a href="https://m.edso.ru/7f4131ce">https://m.edso.ru/7f4131ce</a></p> <p>2. Видео уроки.нет (презентации) <a href="https://videouroki.net/razrabotki/gradusnaya-i-radiannaia-miery-ughlovyrashchatelnoe-dvizhenie-sinus-kosinus.html">https://videouroki.net/razrabotki/gradusnaya-i-radiannaia-miery-ughlovyrashchatelnoe-dvizhenie-sinus-kosinus.html</a></p> <p>3. ФИПИ открытый банк заданий <a href="https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC">https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC</a></p> | Применение групповой работы и работы в парах при создании учебных проектов.                                                                                   |
| 4. | Углы между прямыми и плоскостями       | 10 | 1 | 0 | <p>1. <a href="https://m.edso.ru/7f4131ce">https://m.edso.ru/7f4131ce</a></p> <p>2. Видео уроки по математике <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLBnDGoKqP7bBxfM7jrSQzkTEkFJdF4YxP">https://www.youtube.com/playlist?list=PLBnDGoKqP7bBxfM7jrSQzkTEkFJdF4YxP</a></p> <p>3. ФИПИ открытый банк заданий <a href="https://ege.fipi.ru/bank/index">https://ege.fipi.ru/bank/index</a></p>                                                                                                                                                                           | Работа в парах, используя тренажер для устного счета. Применение индивидуальной работы, которая формирует навыки самостоятельной работы с учебным материалом. |

|              |                                        |           |          |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------|----------------------------------------|-----------|----------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              |                                        |           |          |          | <a href="http://m.edsoo.ru/7f4131ce">.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 5.           | Многогранник и                         | 11        | 1        | 1        | 1. <a href="https://m.edsoo.ru/7f4131ce">https://m.edsoo.ru/7f4131ce</a><br>2. РЭШ <a href="https://resh.edu.ru">https://resh.edu.ru</a><br>3. Распечатай и реши <a href="https://www.tim4math.ru/ege">https://www.tim4math.ru/ege</a><br>4. ФИПИ открытый банк заданий <a href="https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC">https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC</a>                   | Применение групповой работы и работы в парах, которые дают представление обучающимся о социальных нормах и межличностных отношений в коллективе, в том числе в социальных сообществах; готовность к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе учебной деятельности. |
| 6.           | Объёмы многогранников                  | 9         | 1        | 0        | 1. <a href="https://m.edsoo.ru/7f4131ce">https://m.edsoo.ru/7f4131ce</a><br>2. Сдам ГИА:РЕШУ ЕГЭ <a href="https://ege.sdami.ru/">https://ege.sdami.ru/</a><br>3. Распечатай и реши <a href="https://www.tim4math.ru/ege">https://www.tim4math.ru/ege</a><br>4. ФИПИ открытый банк заданий <a href="https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC">https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC</a> | Применение индивидуальной работы, которая формирует навыки самостоятельной работы с учебным материалом.                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 7.           | Повторение: сечения, расстояния и углы | 4         | 1        | 0        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Итого</b> |                                        | <b>68</b> | <b>5</b> | <b>2</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

# Тематическое планирование учебного материала

для 11 класса

| № п/п | Тема          | Кол -во час. | Кол -во к/р | Кол -во про-ек-тов | Электронные учебно-методические материалы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Форма реализации рабочей программы воспитания                                                                                                                                                                                                            |
|-------|---------------|--------------|-------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Тела вращения | 12           | 0           | 1                  | <p>1. <a href="https://m.edsoo.ru/1c209e37">https://m.edsoo.ru/1c209e37</a></p> <p>2. Сдам ГИА:РЕШУ ЕГЭ <a href="https://ege.sdamgia.ru/">https://ege.sdamgia.ru/</a></p> <p>3. Распечатай и реши <a href="https://www.time4math.ru/ege">https://www.time4math.ru/ege</a></p> <p>4. ФИПИ открытый банк заданий <a href="https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC">https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC</a></p>                                                                          | Установление доверительных отношений между учителями и учащимися, которые способствуют позитивному восприятию требований учащихся и требований учителей, обращению внимания на информацию, обсуждаемую на уроке, повышению их познавательной активности. |
| 2.    | Объёмы тел    | 5            | 1           | 1                  | <p>1. <a href="https://m.edsoo.ru/1c209e37">https://m.edsoo.ru/1c209e37</a></p> <p>2. РЭШ <a href="https://resh.edu.ru/subject/51/">https://resh.edu.ru/subject/51/</a></p> <p>3. Подготовка к ЕГЭ и ОГЭ <a href="https://math100.ru/">https://math100.ru/</a></p> <p>4. Видео уроки по математике <a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLBnDGoKqP7bbXfM7jrSQzkTEkFJdF4YxP">https://www.youtube.com/playlist?list=PLBnDGoKqP7bbXfM7jrSQzkTEkFJdF4YxP</a></p> <p>5. ФИПИ открытый банк заданий <a href="https://ege.fipi">https://ege.fipi</a></p> | Применение математических тренажеров, что позволяет рационально использовать время урока, проверить всех, и воспитывает у учеников ответственность, внимательность, честность, самостоятельность, взаимоуважение.                                        |

|              |                                              |           |          |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                               |
|--------------|----------------------------------------------|-----------|----------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              |                                              |           |          |          | <a href="https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC">.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                               |
| 3.           | Векторы и координаты в пространстве          | 10        | 1        | 0        | 1. <a href="https://m.edsoo.ru/1c209e37">https://m.edsoo.ru/1c209e37</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Применение групповой работы и работы в парах при создании учебных проектов.                                                                                   |
| 4.           | Повторение, обобщение, систематизация знаний | 7         | 1        | 0        | 2. Видео уроки.нет (презентации) <a href="https://videouroki.net/razrabotki/gradusnaya-i-radiannaya-miery-ughlovyrashchatelnoe-dvizhenie-sinus-kosinus.html">https://videouroki.net/razrabotki/gradusnaya-i-radiannaya-miery-ughlovyrashchatelnoe-dvizhenie-sinus-kosinus.html</a><br>3. ФИПИ открытый банк заданий <a href="https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC">https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC</a> | Работа в парах, используя тренажер для устного счета. Применение индивидуальной работы, которая формирует навыки самостоятельной работы с учебным материалом. |
| <b>Итого</b> |                                              | <b>34</b> | <b>3</b> | <b>2</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                               |

**Календарно-тематическое планирование  
по учебному предмету «Математике»  
учебного курса «Геометрия»  
(базовый уровень)  
10 класса**

**социально-гуманитарного и естественно-научного профилей  
2 часа в неделю, 68 часов в год**

| №<br>урок<br>а             | Тема урока                                                                                                                                                                        | Кол-<br>во<br>часов | Дата<br>проведени<br>я<br>урока<br>по<br>плану | Дата<br>проведения<br>урока<br>по<br>факту | Прим. |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------|
| <b>I полугодие (32 ч.)</b> |                                                                                                                                                                                   |                     |                                                |                                            |       |
| 1.                         | Основные понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Правила изображения на рисунках: изображения плоскостей, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка. | 1                   |                                                |                                            |       |
| 2.                         | Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость.                                                                                                             | 1                   |                                                |                                            |       |
| 3.                         | Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость.                                                                                                             | 1                   |                                                |                                            |       |
| 4.                         | Знакомство с многогранниками, изображение многогранников на рисунках, на проекционных чертежах.                                                                                   | 1                   |                                                |                                            |       |
| 5.                         | Начальные сведения о кубе и пирамиде, их развёртки и модели. Сечения многогранников.                                                                                              | 1                   |                                                |                                            |       |
| 6.                         | Начальные сведения о кубе и пирамиде, их развёртки и модели. Сечения многогранников.                                                                                              | 1                   |                                                |                                            |       |
| 7.                         | Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.                                                                                      | 1                   |                                                |                                            |       |
| 8.                         | Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.                                                                                      | 1                   |                                                |                                            |       |
| 9.                         | Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.<br><b>Проектная работа.</b>                                                          | 1                   |                                                |                                            |       |
| 10.                        | Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.                                                                                      | 1                   |                                                |                                            |       |
| 11.                        | Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые.                                                                                | 1                   |                                                |                                            |       |
| 12.                        | Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве; параллельность трёх                                                                        | 1                   |                                                |                                            |       |

|                              |                                                                                                       |                                                |  |  |  |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--|--|--|
|                              | прямых.                                                                                               |                                                |  |  |  |
| 13.                          | Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: Параллельность прямой и плоскости.                 | 1                                              |  |  |  |
| 14.                          | Углы с сонаправленными сторонами.                                                                     | 1                                              |  |  |  |
| 15.                          | Угол между прямыми в пространстве.                                                                    | 1                                              |  |  |  |
| 16.                          | Угол между прямыми в пространстве.                                                                    | 1                                              |  |  |  |
| 17.                          | Параллельность плоскостей: параллельные плоскости.                                                    | 1                                              |  |  |  |
| 18.                          | Свойства параллельных плоскостей.                                                                     | 1                                              |  |  |  |
| 19.                          | Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед.                       | 1                                              |  |  |  |
| 20.                          | Построение сечений.                                                                                   | 1                                              |  |  |  |
| 21.                          | Построение сечений.                                                                                   | 1                                              |  |  |  |
| 22.                          | <b>Контрольная работа №1 «Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей».</b> | 1                                              |  |  |  |
| 23.                          | Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве.                        | 1                                              |  |  |  |
| 24.                          | Прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости.                                                   | 1                                              |  |  |  |
| 25.                          | Прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости.                                                   | 1                                              |  |  |  |
| 26.                          | Признак перпендикулярности прямой и плоскости.                                                        | 1                                              |  |  |  |
| 27.                          | Признак перпендикулярности прямой и плоскости.                                                        | 1                                              |  |  |  |
| 28.                          | Теорема о прямой перпендикулярной плоскости.                                                          | 1                                              |  |  |  |
| 29.                          | Теорема о прямой перпендикулярной плоскости.                                                          | 1                                              |  |  |  |
| 30.                          | Теорема о прямой перпендикулярной плоскости.                                                          | 1                                              |  |  |  |
| 31.                          | Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости.       | 1                                              |  |  |  |
| 32.                          | Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости.       | 1                                              |  |  |  |
| <b>Итого за I полугодие</b>  |                                                                                                       | <b>Час.</b> 32<br><b>К/Р</b> 1<br><b>П/Р</b> 1 |  |  |  |
| <b>II полугодие ( 36 ч.)</b> |                                                                                                       |                                                |  |  |  |
| 33.                          | Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости.       | 1                                              |  |  |  |
| 34.                          | Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости,                                          | 1                                              |  |  |  |

|     |                                                                                                                                                                   |   |  |  |  |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|--|
|     | расстояние от прямой до плоскости.                                                                                                                                |   |  |  |  |
| 35. | Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью.                                                                                                              | 1 |  |  |  |
| 36. | Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.                                                                                                                  | 1 |  |  |  |
| 37. | Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.                                                                                                                  | 1 |  |  |  |
| 38. | Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей.                                                                                        | 1 |  |  |  |
| 39. | Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей.                                                                                        | 1 |  |  |  |
| 40. | Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей.                                                                                        | 1 |  |  |  |
| 41. | Теорема о трёх перпендикулярах.                                                                                                                                   | 1 |  |  |  |
| 42. | Теорема о трёх перпендикулярах.                                                                                                                                   | 1 |  |  |  |
| 43. | Теорема о трёх перпендикулярах.                                                                                                                                   | 1 |  |  |  |
| 44. | <b>12.Контрольная работа №2<br/>«Перпендикулярность прямых и плоскостей» и «Углы между прямыми и плоскостями»</b>                                                 | 1 |  |  |  |
| 45. | Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники; развёртка многогранника.                                             | 1 |  |  |  |
| 46. | Призма: n-угольная призма; грани и основания призмы; прямая и наклонная призмы; боковая и полная поверхность призмы. <b>Проектная работа</b>                      | 1 |  |  |  |
| 47. | Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства.                                                                                                      | 1 |  |  |  |
| 48. | Пирамида: n-угольная пирамида, грани и основание пирамиды; боковая и полная поверхность пирамиды; правильная и усечённая пирамида.                                | 1 |  |  |  |
| 49. | Правильные многогранники: понятие правильного многогранника; правильная призма и правильная пирамида; правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр; куб. | 1 |  |  |  |
| 50. | Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр.                                                                                         | 1 |  |  |  |
| 51. | Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках.           | 1 |  |  |  |
| 52. | Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали,                                                                                                            | 1 |  |  |  |

|                              |                                                                                                                                                                     |                                                |  |  |  |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--|--|--|
|                              | углы.                                                                                                                                                               |                                                |  |  |  |
| 53.                          | <b>Контрольная работа №3<br/>«Многогранники».</b>                                                                                                                   | 1                                              |  |  |  |
| 54.                          | Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы.                                     | 1                                              |  |  |  |
| 55.                          | Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади боковой поверхности усечённой пирамиды.                                            | 1                                              |  |  |  |
| 56.                          | Понятие об объёме.                                                                                                                                                  | 1                                              |  |  |  |
| 57.                          | Объём пирамиды.                                                                                                                                                     | 1                                              |  |  |  |
| 58.                          | Объём пирамиды.                                                                                                                                                     | 1                                              |  |  |  |
| 59.                          | Объём пирамиды.                                                                                                                                                     | 1                                              |  |  |  |
| 60.                          | Объём пирамиды.                                                                                                                                                     | 1                                              |  |  |  |
| 61.                          | Объём призмы.                                                                                                                                                       | 1                                              |  |  |  |
| 62.                          | Объём призмы.                                                                                                                                                       | 1                                              |  |  |  |
| 63.                          | Объём призмы.                                                                                                                                                       | 1                                              |  |  |  |
| 64.                          | <b>Контрольная работа №4 «Объёмы многогранников».</b>                                                                                                               | 1                                              |  |  |  |
| 65.                          | Повторение, обобщение систематизация знаний. Построение сечений в многограннике.                                                                                    | 1                                              |  |  |  |
| 66.                          | Повторение, обобщение систематизация знаний. Вычисление расстояний: между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми.  | 1                                              |  |  |  |
| 67.                          | <b>Итоговая контрольная работа</b>                                                                                                                                  | 1                                              |  |  |  |
| 68.                          | Повторение, обобщение систематизация знаний. Вычисление углов: между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, двугранных углов, углов между плоскостями. | 1                                              |  |  |  |
| <b>Итого за II полугодие</b> |                                                                                                                                                                     | <b>Час.</b> 36<br><b>К/Р</b> 4<br><b>П/Р</b> 1 |  |  |  |
| <b>Итого за год</b>          |                                                                                                                                                                     | <b>Час.</b> 68<br><b>К/Р</b> 5<br><b>П/Р</b> 2 |  |  |  |

**Календарно-тематическое планирование  
по учебному предмету «Математике»  
учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»  
(базовый уровень)  
11 класса  
социально-гуманитарного и естественно-научного профилей  
1 час в неделю, 34 часов в год**

| №<br>урок<br>а             | Тема урока                                                                                                                                                        | Кол-<br>во<br>часов                        | Дата<br>проведени<br>я<br>урока<br>по<br>плану | Дата<br>проведения<br>урока<br>по<br>факту | Прим. |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------|
| <b>I четверть (8 ч.)</b>   |                                                                                                                                                                   |                                            |                                                |                                            |       |
| 1.                         | Сфера и шар: центр, радиус, диаметр; площадь поверхности сферы                                                                                                    | 1                                          |                                                |                                            |       |
| 2.                         | Взаимное расположение сферы и плоскости; касательная плоскость к сфере; площадь сферы                                                                             | 1                                          |                                                |                                            |       |
| 3.                         | Изображение сферы, шара на плоскости. Сечения шара                                                                                                                | 1                                          |                                                |                                            |       |
| 4.                         | Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности                                                                 | 1                                          |                                                |                                            |       |
| 5.                         | Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности                                                                  | 1                                          |                                                |                                            |       |
| 6.                         | Изображение цилиндра на плоскости. Развёртка цилиндра. Сечения цилиндра (плоскостью, параллельной или перпендикулярной оси цилиндра).<br><b>Проектная работа.</b> | 1                                          |                                                |                                            |       |
| 7.                         | Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности                                                                   | 1                                          |                                                |                                            |       |
| 8.                         | Конус: основание и вершина, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности                                                                                | 1                                          |                                                |                                            |       |
| <b>Итого за I четверть</b> |                                                                                                                                                                   | <b>Час.<br/>К/Р<br/>П/Р</b><br>8<br>0<br>1 |                                                |                                            |       |
| <b>II четверть (8 ч.)</b>  |                                                                                                                                                                   |                                            |                                                |                                            |       |
| 9.                         | 1. Усечённый конус: образующие и высота; основания и боковая поверхность                                                                                          | 1                                          |                                                |                                            |       |
| 10.                        | 2. Изображение конуса на плоскости. Развёртка конуса. Сечения конуса (плоскостью, параллельной основанию, и плоскостью, проходящей через вершину)                 | 1                                          |                                                |                                            |       |
| 11.                        | 3. Комбинация тел вращения и                                                                                                                                      | 1                                          |                                                |                                            |       |

|                              |                                                                                                       |                                         |              |  |  |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------|--|--|
|                              | многогранников                                                                                        |                                         |              |  |  |
| 12.                          | 4.Многогранник, описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник или в тело вращения            | 1                                       |              |  |  |
| 13.                          | 5.Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел                                                    | 1                                       |              |  |  |
| 14.                          | 6.Объём цилиндра, конуса                                                                              | 1                                       |              |  |  |
| 15.                          | 7.Объём шара и площадь сферы.<br><b>Проектная работа.</b>                                             | 1                                       |              |  |  |
| 16.                          | 8. Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел      | 1                                       |              |  |  |
| <b>Итого за II четверть</b>  |                                                                                                       | <b>Час.</b><br><b>К/Р</b><br><b>П/Р</b> | 8<br>0<br>1  |  |  |
| <b>III четверть (11 ч.)</b>  |                                                                                                       |                                         |              |  |  |
| 17.                          | 1.Решение задач по теме «Объемы тел вращения»                                                         | 1                                       |              |  |  |
| 18.                          | <b>2.Контрольная работа №1: «Тела вращения. Объемы тел»</b>                                           | 1                                       |              |  |  |
| 19.                          | 3.Вектор на плоскости и в пространстве                                                                | 1                                       |              |  |  |
| 20.                          | 4.Сложение и вычитание векторов                                                                       | 1                                       |              |  |  |
| 21.                          | 5.Умножение вектора на число                                                                          | 1                                       |              |  |  |
| 22.                          | 6.Разложение вектора по трём некопланарным векторам. Правило параллелепипеда                          | 1                                       |              |  |  |
| 23.                          | 7.Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами                                  | 1                                       |              |  |  |
| 24.                          | 8.Координатно-векторный метод при решении геометрических задач                                        | 1                                       |              |  |  |
| 25.                          | 9.Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах | 1                                       |              |  |  |
| 26.                          | 10.Угол между векторами. Скалярное произведение векторов                                              | 1                                       |              |  |  |
| 27.                          | 11.Вычисление углов между прямыми и плоскостями                                                       | 1                                       |              |  |  |
| <b>Итого за III четверть</b> |                                                                                                       | <b>Час.</b><br><b>К/Р</b><br><b>П/Р</b> | 11<br>1<br>0 |  |  |
| <b>IV четверть (7 ч.)</b>    |                                                                                                       |                                         |              |  |  |
| 28.                          | 1. Повторение, обобщение и систематизация знаний. Основные фигуры, факты, теоремы курса планиметрии   | 1                                       |              |  |  |
| 29.                          | <b>2.Контрольная работа №2: «Векторы и координаты в пространстве»</b>                                 | 1                                       |              |  |  |
| 30.                          | 3.Повторение, обобщение и систематизация знаний. Основные                                             | 1                                       |              |  |  |

|                             |                                                                                                      |                                                |  |  |  |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--|--|--|
|                             | фигуры, факты, теоремы курса планиметрии                                                             |                                                |  |  |  |
| 31.                         | 4. Повторение, обобщение и систематизация знаний. Основные фигуры, факты, теоремы курса стереометрии | 1                                              |  |  |  |
| 32.                         | 5. Повторение, обобщение и систематизация знаний. Задачи планиметрии и методы их решения             | 1                                              |  |  |  |
| 33.                         | 6. Повторение, обобщение и систематизация знаний. Задачи планиметрии и методы их решения             | 1                                              |  |  |  |
| 34.                         | 7. Повторение, обобщение и систематизация знаний                                                     | 1                                              |  |  |  |
| <b>Итого за IV четверть</b> |                                                                                                      | <b>Час.</b> 7<br><b>К/Р</b> 1<br><b>П/Р</b> 0  |  |  |  |
| <b>Итого за год</b>         |                                                                                                      | <b>Час.</b> 34<br><b>К/Р</b> 2<br><b>П/Р</b> 2 |  |  |  |

## УЧЕБНЫЙ КУРС «ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА»

### Содержание учебного курса

#### 10 КЛАСС

Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов.

Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновозможными элементарными событиями. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями.

Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей.

Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Независимые события.

Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.

Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли.

Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения.

Примеры распределений, в том числе, геометрическое и биномиальное.

#### 11 КЛАСС

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.

### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в 10 классе обучающийся получит следующие предметные результаты:

читать и строить таблицы и диаграммы;

оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных;

оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности в опытах с равновозможными случайными событиями, находить и сравнивать вероятности событий в изученных случайных экспериментах;

находить и формулировать события: пересечение и объединение данных событий, событие, противоположное данному событию, пользоваться диаграммами Эйлера и формулой сложения вероятностей при решении задач;

оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события, находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта;

применять комбинаторное правило умножения при решении задач; оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия

испытаний, успех и неудача, находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха, находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли;

оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения.

К концу обучения в 11 классе обучающийся получит следующие предметные результаты:

сравнивать вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм;

оперировать понятием математического ожидания, приводить примеры, как применяется математическое ожидание случайной величины находить математическое ожидание по данному распределению;

иметь представление о законе больших чисел;

иметь представление о нормальном распределении.

### Тематическое планирование учебного материала для 10 класса

| № п/п | Тема                                                                                | Кол-во час. | Кол-во к/р | Кол-во практических работ | Электронные учебно-методические материалы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Форма реализации рабочей программы воспитания                                                                                                                                                                                                            |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Представление данных и описательная статистика                                      | 4           | 0          | 0                         | 1. <a href="https://m.edsoo.ru/7f4131ce">https://m.edsoo.ru/7f4131ce</a><br>2. Сдам ГИА:РЕШУ ЕГЭ <a href="https://ege.sdamgia.ru/">https://ege.sdamgia.ru/</a><br>3. Распечатай и реши <a href="https://www.timet4math.ru/ege">https://www.timet4math.ru/ege</a><br>4. ФИПИ открытый банк заданий <a href="https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC">https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC</a> | Установление доверительных отношений между учителями и учащимися, которые способствуют позитивному восприятию требований учащихся и требований учителей, обращению внимания на информацию, обсуждаемую на уроке, повышению их познавательной активности. |
| 2.    | Случайные опыты и случайные события, опыты с равновозможными элементарными исходами | 3           | 1          | 1                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Применение математических тренажеров, что позволяет рационально использовать время урока, проверить всех, и воспитывает у учеников ответственность, внимательность, честность, самостоятельность, взаимоуважение.                                        |
| 3.    | Операции над событиями,                                                             | 3           | 0          | 0                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Применение групповой работы и работы в парах при                                                                                                                                                                                                         |

|              |                                                                                                   |           |          |          |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|----------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | сложение вероятностей                                                                             |           |          |          |  | создании учебных проектов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 4.           | Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий | 6         | 0        | 0        |  | Работа в парах, используя тренажер для устного счета. Применение индивидуальной работы, которая формирует навыки самостоятельной работы с учебным материалом.                                                                                                                                                                                                        |
| 5.           | Элементы комбинаторики                                                                            | 4         | 0        | 0        |  | Применение групповой работы и работы в парах, которые дают представление обучающимся о социальных нормах и межличностных отношений в коллективе, в том числе в социальных сообществах; готовность к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе учебной деятельности. |
| 6.           | Серии последовательных испытаний                                                                  | 3         | 1        | 1        |  | Применение индивидуальной работы, которая формирует навыки самостоятельной работы с учебным материалом.                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 7.           | Случайные величины и распределения                                                                | 6         | 0        | 0        |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 8.           | Обобщение и систематизация знаний                                                                 | 5         | 0        | 0        |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Итого</b> |                                                                                                   | <b>34</b> | <b>2</b> | <b>2</b> |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

**Тематическое планирование учебного материала  
для 11 класса**

| №<br>п/<br>п | Тема                                                  | Кол<br>-во<br>час. | Кол<br>-во<br>к/р | Кол<br>-во<br>пра<br>кти<br>ческ<br>их<br>раб<br>от | Электронные<br>учебно-<br>методические<br>материалы                                                                                                                                              | Форма реализации рабочей<br>программы воспитания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------|-------------------------------------------------------|--------------------|-------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.           | Математическое ожидание случайной величины            | 4                  |                   |                                                     | 1. <a href="https://m.edsoo.ru/5fbc5dc1">https://m.edsoo.ru/5fbc5dc1</a>                                                                                                                         | Установление доверительных отношений между учителями и учащимися, которые способствуют позитивному восприятию требований учащихся и требований учителей, обращению внимания на информацию, обсуждаемую на уроке, повышению их познавательной активности. Применение групповой работы и работы в парах при создании учебных проектов. Применение групповой работы и работы в парах, которые дают представление обучающимся о социальных нормах и межличностных отношений в коллективе, в том числе в социальных сообществах; готовность к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе учебной деятельности. Применение индивидуальной работы, которая формирует навыки самостоятельной работы с учебным материалом. |
| 2.           | Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины | 4                  |                   | 1                                                   | 2. Сдам ГИА:РЕШУ ЕГЭ<br><a href="https://ege.sdami.ru/">https://ege.sdami.ru/</a>                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3.           | Закон больших чисел                                   | 3                  |                   | 1                                                   | 3. Распечатай и реши<br><a href="https://www.time4math.ru/ege">https://www.time4math.ru/ege</a>                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4.           | Непрерывные случайные величины (распределения)        | 2                  |                   |                                                     | 4. ФИПИ открытый банк заданий<br><a href="https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC">https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC</a> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 5.           | Нормальное распределения                              | 2                  |                   | 1                                                   |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6.           | Повторение, обобщение и систематизация знаний         | 19                 | 2                 |                                                     |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Итого</b> |                                                       | <b>34</b>          | <b>2</b>          | <b>3</b>                                            |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

**Календарно-тематическое планирование  
по учебному предмету «Математике»  
учебного курса «Вероятность и статистика»  
(базовый уровень)  
10 класса**

**социально-гуманитарного и естественно-научного профилей  
1 час в неделю, 34 часа в год**

| №<br>урок<br>а             | Тема урока                                                                                                                    | Кол-<br>во<br>часов | Дата<br>проведени<br>я<br>урока<br>по<br>плану | Дата<br>проведения<br>урока<br>по<br>факту | Прим. |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------|
| <b>I полугодие (16 ч.)</b> |                                                                                                                               |                     |                                                |                                            |       |
| 1.                         | Представление данных с помощью таблиц и диаграмм                                                                              | 1                   |                                                |                                            |       |
| 2.                         | Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов | 1                   |                                                |                                            |       |
| 3.                         | Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов | 1                   |                                                |                                            |       |
| 4.                         | Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов | 1                   |                                                |                                            |       |
| 5.                         | Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы)                                             | 1                   |                                                |                                            |       |
| 6.                         | Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями                        | 1                   |                                                |                                            |       |
| 7.                         | Вероятность случайного события.<br><b>Практическая работа</b>                                                                 | 1                   |                                                |                                            |       |
| 8.                         | Операции над событиями: пересечение, объединение событий, противоположные события. Диаграммы Эйлера                           | 1                   |                                                |                                            |       |
| 9.                         | Операции над событиями: пересечение, объединение событий, противоположные события. Диаграммы Эйлера                           | 1                   |                                                |                                            |       |
| 10.                        | Формула сложения вероятностей                                                                                                 | 1                   |                                                |                                            |       |
| 11.                        | Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента                                                  | 1                   |                                                |                                            |       |
| 12.                        | Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента                                                  | 1                   |                                                |                                            |       |

|                              |                                                                                                                             |                |  |  |  |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--|--|--|
| 13.                          | Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента                                                | 1              |  |  |  |
| 14.                          | <b>Контрольная работа №1</b>                                                                                                | 1              |  |  |  |
| 15.                          | Формула полной вероятности                                                                                                  | 1              |  |  |  |
| 16.                          | Формула полной вероятности                                                                                                  | 1              |  |  |  |
| <b>Итого за I полугодие</b>  |                                                                                                                             | <b>Час. 16</b> |  |  |  |
|                              |                                                                                                                             | <b>К/Р 1</b>   |  |  |  |
|                              |                                                                                                                             | <b>П/Р 0</b>   |  |  |  |
| <b>II полугодие (18 ч.)</b>  |                                                                                                                             |                |  |  |  |
| 17.                          | Формула полной вероятности. Независимые события.                                                                            | 1              |  |  |  |
| 18.                          | Комбинаторное правило умножения.                                                                                            | 1              |  |  |  |
| 19.                          | Перестановки и факториал.                                                                                                   | 1              |  |  |  |
| 20.                          | Число сочетаний.                                                                                                            | 1              |  |  |  |
| 21.                          | Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.                                                                                | 1              |  |  |  |
| 22.                          | Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. | 1              |  |  |  |
| 23.                          | Серия независимых испытаний Бернулли.                                                                                       | 1              |  |  |  |
| 24.                          | Серия независимых испытаний.<br><b>Практическая работа с использованием электронных таблиц.</b>                             | 1              |  |  |  |
| 25.                          | Случайная величина.                                                                                                         | 1              |  |  |  |
| 26.                          | Распределение вероятностей. Диаграмма распределения.                                                                        | 1              |  |  |  |
| 27.                          | Сумма и произведение случайных величин.                                                                                     | 1              |  |  |  |
| 28.                          | Сумма и произведение случайных величин.                                                                                     | 1              |  |  |  |
| 29.                          | Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное.                                                           | 1              |  |  |  |
| 30.                          | Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное.                                                           | 1              |  |  |  |
| 31.                          | Повторение, обобщение и систематизация знаний                                                                               | 1              |  |  |  |
| 32.                          | Повторение, обобщение и систематизация знаний.                                                                              | 1              |  |  |  |
| 33.                          | <b>Итоговая контрольная работа</b>                                                                                          | <b>1</b>       |  |  |  |
| 34.                          | Повторение, обобщение и систематизация знаний.                                                                              | 1              |  |  |  |
| <b>Итого за II полугодие</b> |                                                                                                                             | <b>Час. 18</b> |  |  |  |
|                              |                                                                                                                             | <b>К/Р 1</b>   |  |  |  |
|                              |                                                                                                                             | <b>П/Р 0</b>   |  |  |  |
| <b>Итого за год</b>          |                                                                                                                             | <b>Час. 34</b> |  |  |  |
|                              |                                                                                                                             | <b>К/Р 2</b>   |  |  |  |
|                              |                                                                                                                             | <b>П/Р 2</b>   |  |  |  |

**Календарно-тематическое планирование  
по учебному предмету «Математике»  
учебного курса «Вероятность и статистика»  
(базовый уровень)**

**11 класса**

**социально-гуманитарного и естественно-научного профилей**

**1 час в неделю, 34 часа в год**

| №<br>урока                 | Тема урока                                                                                                                 | Кол-<br>во<br>часов                     | Дата<br>проведени<br>я<br>урока<br>по<br>плану | Дата<br>проведения<br>урока<br>по<br>факту | Прим. |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------|
| <b>I четверть (8 ч.)</b>   |                                                                                                                            |                                         |                                                |                                            |       |
| 1.                         | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний | 1                                       |                                                |                                            |       |
| 2.                         | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний | 1                                       |                                                |                                            |       |
| 3.                         | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний | 1                                       |                                                |                                            |       |
| 4.                         | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний | 1                                       |                                                |                                            |       |
| 5.                         | Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея)                                                         | 1                                       |                                                |                                            |       |
| 6.                         | Математическое ожидание суммы случайных величин                                                                            | 1                                       |                                                |                                            |       |
| 7.                         | Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений                                                      | 1                                       |                                                |                                            |       |
| 8.                         | Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений                                                      | 1                                       |                                                |                                            |       |
| <b>Итого за I четверть</b> |                                                                                                                            | <b>Час.</b><br><b>К/Р</b><br><b>П/Р</b> | 8<br>0<br>0                                    |                                            |       |
| <b>II четверть (8 ч.)</b>  |                                                                                                                            |                                         |                                                |                                            |       |
| 9.                         | 1.Дисперсия и стандартное отклонение                                                                                       | 1                                       |                                                |                                            |       |
| 10.                        | 2.Дисперсия и стандартное отклонение                                                                                       | 1                                       |                                                |                                            |       |
| 11.                        | 3Дисперсии геометрического и биномиального распределения                                                                   | 1                                       |                                                |                                            |       |

|                             |                                                                                                                                                                              |                                         |             |  |  |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------|--|--|
| 12.                         | <b>4.Практическая работа с использованием электронных таблиц</b>                                                                                                             | 1                                       |             |  |  |
| 13.                         | 5.Закон больших чисел. Выборочный метод исследований                                                                                                                         | 1                                       |             |  |  |
| 14.                         | 6.Закон больших чисел. Выборочный метод исследований                                                                                                                         | 1                                       |             |  |  |
| 15.                         | <b>7.Итоговая контрольная работа</b>                                                                                                                                         | 1                                       |             |  |  |
| 16.                         | <b>8.Практическая работа с использованием электронных таблиц</b>                                                                                                             | 1                                       |             |  |  |
| <b>Итого за II четверть</b> |                                                                                                                                                                              | <b>Час.</b><br><b>К/Р</b><br><b>П/Р</b> | 8<br>0<br>2 |  |  |
| <b>III четверть (11 ч.)</b> |                                                                                                                                                                              |                                         |             |  |  |
| 17.                         | 1.Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения. Равномерное распределение и его свойства                                                           | 1                                       |             |  |  |
| 18.                         | 2.Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения. Равномерное распределение и его свойства                                                           | 1                                       |             |  |  |
| 19.                         | 3.Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности и свойства нормального распределения                                                                     | 1                                       |             |  |  |
| 20.                         | <b>4.Практическая работа с использованием электронных таблиц</b>                                                                                                             | 1                                       |             |  |  |
| 21.                         | 5.Повторение, обобщение и систематизация знаний. Описательная статистика                                                                                                     | 1                                       |             |  |  |
| 22.                         | 6.Повторение, обобщение и систематизация знаний. Описательная статистика                                                                                                     | 1                                       |             |  |  |
| 23.                         | 7.Повторение, обобщение и систематизация знаний. Опыты с равновероятными элементарными событиями                                                                             | 1                                       |             |  |  |
| 24.                         | 8.Повторение, обобщение и систематизация знаний. Опыты с равновероятными элементарными событиями                                                                             | 1                                       |             |  |  |
| 25.                         | 9.Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)  | 1                                       |             |  |  |
| 26.                         | 10.Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера) | 1                                       |             |  |  |

|                              |                                                                                                                                                                              |             |    |  |  |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----|--|--|
| 27.                          | 11.Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера) | 1           |    |  |  |
| <b>Итого за III четверть</b> |                                                                                                                                                                              | <b>Час.</b> | 11 |  |  |
|                              |                                                                                                                                                                              | <b>К/Р</b>  | 0  |  |  |
|                              |                                                                                                                                                                              | <b>П/Р</b>  | 1  |  |  |
| <b>IV четверть ( 8 ч.)</b>   |                                                                                                                                                                              |             |    |  |  |
| 28.                          | 1.Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)  | 1           |    |  |  |
| 29.                          | 2. Повторение, обобщение и систематизация знаний. Случайные величины и распределения                                                                                         | 1           |    |  |  |
| 30.                          | 3.Повторение, обобщение и систематизация знаний. Случайные величины и распределения                                                                                          | 1           |    |  |  |
| 31.                          | 4. Повторение, обобщение и систематизация знаний. Математическое ожидание случайной величины                                                                                 | 1           |    |  |  |
| 32.                          | 5.Повторение, обобщение и систематизация знаний. Математическое ожидание случайной величины                                                                                  | 1           |    |  |  |
| 33.                          | <b>6. Итоговая контрольная работа</b>                                                                                                                                        | <b>1</b>    |    |  |  |
| 34.                          | 7. Повторение, обобщение и систематизация знаний                                                                                                                             | 1           |    |  |  |
| <b>Итого за IV четверть</b>  |                                                                                                                                                                              | <b>Час.</b> | 7  |  |  |
|                              |                                                                                                                                                                              | <b>К/Р</b>  | 1  |  |  |
|                              |                                                                                                                                                                              | <b>П/Р</b>  | 0  |  |  |
| <b>Итого за год</b>          |                                                                                                                                                                              | <b>Час.</b> | 34 |  |  |
|                              |                                                                                                                                                                              | <b>К/Р</b>  | 2  |  |  |
|                              |                                                                                                                                                                              | <b>П/Р</b>  | 3  |  |  |

**ПЕРЕЧЕНЬ (КОДИФИКАТОР) РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ПО КЛАССАМ  
ПРОВЕРЯЕМЫХ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ  
ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ И ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ ПО МАТЕМАТИКЕ**

В федеральных и региональных процедурах оценки качества образования используется перечень (кодификатор) распределенных по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания по математике.

## **10 КЛАСС**

### **Проверяемые требования к результатам освоения основной образовательной программы**

| Код проверяемого результата | Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования                                                                                                                                       |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                           | Числа и вычисления                                                                                                                                                                                                                              |
| 1.1                         | Оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты                                                                                                                                           |
| 1.2                         | Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами                                                                                                                                                                     |
| 1.3                         | Выполнять приближенные вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений                                                                                                                                 |
| 1.4                         | Оперировать понятиями: степень с целым показателем, стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных |
| 1.5                         | Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла; использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции                                                                                            |
| 2                           | Уравнения и неравенства                                                                                                                                                                                                                         |
| 2.1                         | Оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство, тригонометрическое уравнение                                                                                              |

|     |                                                                                                                                                                                        |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.2 | Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения                                                                                            |
| 2.3 | Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств                             |
| 2.4 | Применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни                                                                |
| 2.5 | Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры      |
| 3   | Функции и графики                                                                                                                                                                      |
| 3.1 | Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции                                    |
| 3.2 | Оперировать понятиями: четность и нечетность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства                                                                                        |
| 3.3 | Использовать графики функций для решения уравнений                                                                                                                                     |
| 3.4 | Строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем                                                                                 |
| 3.5 | Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами |
| 4   | Начала математического анализа                                                                                                                                                         |
| 4.1 | Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии                                                                                                  |
| 4.2 | Оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии                                                            |
| 4.3 | Задавать последовательности различными способами                                                                                                                                       |
| 4.4 | Использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера                                                                                |
| 5   | Множества и логика                                                                                                                                                                     |
| 5.1 | Оперировать понятиями: множество, операции над множествами                                                                                                                             |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.2 | Использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов                                                                                                                                                    |
| 5.3 | Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство                                                                                                                                                                                                                   |
| 6   | Теория вероятностей и статистика                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 6.1 | Читать и строить таблицы и диаграммы                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 6.2 | Оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных                                                                                                                                                                  |
| 6.3 | Оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта; находить вероятности в опытах с равновероятными случайными событиями, находить и сравнивать вероятности событий в изученных случайных экспериментах |
| 6.4 | Находить и формулировать события: пересечение и объединение данных событий, событие, противоположное данному событию; пользоваться диаграммами Эйлера и формулой сложения вероятностей при решении задач                                                                                 |
| 6.5 | Оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события; находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта                                                                                                                                    |
| 6.6 | Применять комбинаторное правило умножения при решении задач                                                                                                                                                                                                                              |
| 6.7 | Оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача; находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха, находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли                                                         |
| 6.8 | Оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения                                                                                                                                                                                           |
| 7   | Геометрия                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 7.1 | Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость                                                                                                                                                                                                                                          |
| 7.2 | Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач                                                                                                                                                                                                       |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.3  | Оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей                                                                                                                                                                                                             |
| 7.4  | Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве                                                                                                                                                                                                                  |
| 7.5  | Оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла, градусная мера двугранного угла                                                                                                                                    |
| 7.6  | Оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник                                                                                                                                                                   |
| 7.7  | Распознавать основные виды многогранников (пирамида, призма, прямоугольный параллелепипед, куб)                                                                                                                                                                                            |
| 7.8  | Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники, правильные многогранники, прямые и наклонные призмы, параллелепипеды)                                                                                                            |
| 7.9  | Оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников                                                                                                                                                                                                                           |
| 7.10 | Объяснять принципы построения сечений многогранников, используя метод следов                                                                                                                                                                                                               |
| 7.11 | Строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу                                                                                                                                           |
| 7.12 | Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми |
| 7.13 | Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов      |
| 7.14 | Вычислять объемы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул, вычислять соотношения между площадями поверхностей, объемами подобных многогранников                                                                                                       |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.15 | Оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 7.16 | Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 7.17 | Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 7.18 | Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 7.19 | Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 7.20 | Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин |

### Проверяемые элементы содержания

| Код | Проверяемый элемент содержания                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Числа и вычисления                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1.1 | Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни |
| 1.2 | Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближенные вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений                                                                                           |

|     |                                                                                                                                                                                               |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.3 | Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных |
| 1.4 | Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени                                                                                             |
| 1.5 | Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента                                                                                            |
| 2   | Уравнения и неравенства                                                                                                                                                                       |
| 2.1 | Тождества и тождественные преобразования                                                                                                                                                      |
| 2.2 | Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы                                                                                                              |
| 2.3 | Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов                                                                                                               |
| 2.4 | Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств                                                                                                                                    |
| 2.5 | Решение иррациональных уравнений и неравенств                                                                                                                                                 |
| 2.6 | Решение тригонометрических уравнений                                                                                                                                                          |
| 2.7 | Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни                                                                         |
| 3   | Функции и графики                                                                                                                                                                             |
| 3.1 | Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции                                                                                                                    |
| 3.2 | Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Четные и нечетные функции                                                                        |
| 3.3 | Степенная функция с натуральным и целым показателем. Ее свойства и график. Свойства и график корня $n$ -ой степени                                                                            |
| 3.4 | Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента                                                                                                     |
| 4   | Начала математического анализа                                                                                                                                                                |
| 4.1 | Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности                                                                                                        |
| 4.2 | Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов.                  |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера                                                                                                                                                                                                                    |
| 5   | Множества и логика                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 5.1 | Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера – Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов                                                                                         |
| 5.2 | Определение, теорема, следствие, доказательство                                                                                                                                                                                                                                              |
| 6   | Теория вероятностей и статистика                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 6.1 | Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов                                                                                                             |
| 6.2 | Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновозможными элементарными событиями. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями |
| 6.3 | Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей                                                                                                                                                                   |
| 6.4 | Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Независимые события                                                                                                                                                                |
| 6.5 | Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона                                                                                                                                                                      |
| 6.6 | Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли                                                                                                                             |
| 6.7 | Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное                                                                                                                                                    |
| 7   | Геометрия                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 7.1 | Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них                                                                                                                           |
| 7.2 | Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямых                                                                                                                                                                     |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трех прямых, параллельность прямой и плоскости. Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед, построение сечений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 7.3 | Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трех перпендикулярах                                                                                                                                                                |
| 7.4 | Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники, развертка многогранника. Призма: n-угольная призма, грани и основания призмы, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Пирамида: n-угольная пирамида, грани и основание пирамиды, боковая и полная поверхность пирамиды, правильная и усеченная пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Правильные многогранники: понятие правильного многогранника, правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр Сечения призмы и пирамиды |
| 7.5 | Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 7.6 | Вычисление элементов многогранников: ребра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усеченной пирамиды. Понятие об объеме. Объем пирамиды, призмы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 7.7 | Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объемами подобных тел                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

## 10 КЛАСС

### Проверяемые требования к результатам освоения основной образовательной программы

| Код проверяемого результата | Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования                                                                                                                    |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                           | Числа и вычисления                                                                                                                                                                                                           |
| 1.1                         | Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач                                                                        |
| 1.2                         | Оперировать понятием: степень с рациональным показателем                                                                                                                                                                     |
| 1.3                         | Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы                                                                                                                                                    |
| 2                           | Уравнения и неравенства                                                                                                                                                                                                      |
| 2.1                         | Применять свойства степени для преобразования выражений, оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств                                             |
| 2.2                         | Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств                                        |
| 2.3                         | Находить решения простейших тригонометрических неравенств                                                                                                                                                                    |
| 2.4                         | Оперировать понятиями: система линейных уравнений и ее решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач                                                                                       |
| 2.5                         | Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств                                                                                                                                       |
| 2.6                         | Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры                                  |
| 3                           | Функции и графики                                                                                                                                                                                                            |
| 3.1                         | Оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; использовать их для исследования функции, заданной графиком |

|     |                                                                                                                                                                                              |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.2 | Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств        |
| 3.3 | Изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений                                                                     |
| 3.4 | Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин                                                                                           |
| 4   | Начала математического анализа                                                                                                                                                               |
| 4.1 | Оперировать понятиями: непрерывная функция, производная функции; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач                                                |
| 4.2 | Находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций                                                                                       |
| 4.3 | Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков                                                      |
| 4.4 | Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах                                                                        |
| 4.5 | Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла                                                                                        |
| 4.6 | Находить первообразные элементарных функций, вычислять интеграл по формуле Ньютона – Лейбница                                                                                                |
| 4.7 | Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа                                                                   |
| 5   | Теория вероятностей и статистика                                                                                                                                                             |
| 5.1 | Сравнивать вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм                                                                                                   |
| 5.2 | Оперировать понятием математического ожидания, приводить примеры того, как применяется математическое ожидание случайной величины, находить математическое ожидание по данному распределению |
| 5.3 | Иметь представление о законе больших чисел                                                                                                                                                   |

|      |                                                                                                                                                                                              |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.4  | Иметь представление о нормальном распределении                                                                                                                                               |
| 6    | Геометрия                                                                                                                                                                                    |
| 6.1  | Оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, цилиндр, коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус, сферическая поверхность |
| 6.2  | Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар)                                                                                                                                     |
| 6.3  | Объяснять способы получения тел вращения                                                                                                                                                     |
| 6.4  | Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости                                                                                                                                     |
| 6.5  | Оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента, шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя, шаровой сектор                                     |
| 6.6  | Вычислять объемы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул                                                                                                |
| 6.7  | Оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения                                                            |
| 6.8  | Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел                                                                                                                   |
| 6.9  | Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов                                                                                                           |
| 6.10 | Выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения тел вращения                                                              |
| 6.11 | Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках                                                    |
| 6.12 | Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме                                     |
| 6.13 | Оперировать понятием: вектор в пространстве                                                                                                                                                  |
| 6.14 | Выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают                                                             |
| 6.15 | Применять правило параллелепипеда при сложении векторов                                                                                                                                      |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.16 | Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы                                                                                                                                                                                     |
| 6.17 | Находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 6.18 | Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 6.19 | Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 6.20 | Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач                                                                                                                                                                                                            |
| 6.21 | Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 6.22 | Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 6.23 | Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин |

#### Проверяемые элементы содержания

| Код | Проверяемый элемент содержания                            |
|-----|-----------------------------------------------------------|
| 1   | Числа и вычисления                                        |
| 1.1 | Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел |
| 1.2 | Степень с рациональным показателем. Свойства степени      |
| 1.3 | Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы        |
| 2   | Уравнения и неравенства                                   |

|     |                                                                                                                                                            |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1 | Преобразование выражений, содержащих логарифмы                                                                                                             |
| 2.2 | Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем                                                                                    |
| 2.3 | Примеры тригонометрических неравенств                                                                                                                      |
| 2.4 | Показательные уравнения и неравенства                                                                                                                      |
| 2.5 | Логарифмические уравнения и неравенства                                                                                                                    |
| 2.6 | Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений                                                                  |
| 2.7 | Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств                                                                                                 |
| 2.8 | Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни                              |
| 3   | Функции и графики                                                                                                                                          |
| 3.1 | Функция. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке      |
| 3.2 | Тригонометрические функции, их свойства и графики                                                                                                          |
| 3.3 | Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики                                                                                             |
| 3.4 | Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем                                                                                     |
| 3.5 | Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни |
| 4   | Начала математического анализа                                                                                                                             |
| 4.1 | Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств                                                                                               |
| 4.2 | Производная функции. Геометрический и физический смысл производной                                                                                         |
| 4.3 | Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций                                                    |
| 4.4 | Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке               |
| 4.5 | Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком          |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.6 | Первообразная. Таблица первообразных                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 4.7 | Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона – Лейбница                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 5   | Теория вероятностей и статистика                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 5.1 | 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 |
| 5.2 | Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. Выборочный метод исследований                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 5.3 | Примеры непрерывных случайных величин. Понятие о плотности распределения. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Понятие о нормальном распределении                                                                                                                                                                                                                              |
| 6   | Геометрия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 6.1 | Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось, площадь боковой и полной поверхности                                                                                                                                                                                       |
| 6.2 | Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности. Конус: основание и вершина, образующая и ось, площадь боковой и полной поверхности. Усеченный конус: образующие и высота, основания и боковая поверхность                                                                                                                                |
| 6.3 | Сфера и шар: центр, радиус, диаметр, площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере, площадь сферы                                                                                                                                                                                                                                     |
| 6.4 | Изображение тел вращения на плоскости. Развертка цилиндра и конуса                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 6.5 | Комбинации тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник, или тело вращения                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 6.6 | Понятие об объеме. Основные свойства объемов тел. Теорема об объеме прямоугольного параллелепипеда и следствия из нее. Объем цилиндра, конуса. Объем шара и площадь сферы                                                                                                                                                                                                                 |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.7  | Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объемами подобных тел                                                                                                                                                                          |
| 6.8  | Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара                                                                                                                                 |
| 6.9  | Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами                       |
| 6.10 | Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач |

**ПЕРЕЧЕНЬ (КОДИФИКАТОР) ПРОВЕРЯЕМЫХ ТРЕБОВАНИЙ  
К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ  
ПРОГРАММЫ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ЭЛЕМЕНТОВ  
СОДЕРЖАНИЯ ПО МАТЕМАТИКЕ**

**Проверяемые на ЕГЭ по математике требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования**

| Код проверяемого требования | Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                           | Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать и оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; применять их; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов; умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач |
| 2                           | Умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно- рациональных выражений; умение оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия,                                                                  |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул; умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел; оперировать понятиями: матрица <math>2 \times 2</math> и <math>3 \times 3</math>, определитель матрицы, геометрический смысл определителя</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 3 | <p>Умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 4 | <p>Умение оперировать понятиями: функция, четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, непрерывная функция, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; умение находить производные элементарных функций; умение использовать производную для исследования функций, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений</p> |