**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение**

**гимназия №69 имени С. Есенина г. Липецка**

РассмотренаУтверждена приказом

на заседании методического объединения МАОУ гимназии №69 г. Липецка

естественно-математических дисциплин от 30.08.2024 №175

и информационных технологий

Протокол от 28.08.2024 №1

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**по алгебре и началам математического анализа**

**для 10-11 класса (базовый уровень)**

Составители программы

Безуглова Е.П., Рощупкина Ж.А.

**1. Содержание учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»**

**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. Приближённые 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. Чётные и нечётные функции.

Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её 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.

**2. Планируемые результаты освоения учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»**

**ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Гражданское воспитание:

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

Патриотическое воспитание:

сформированностью российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики.

Духовно-нравственного воспитания:

осознанием духовных ценностей российского народа; сформированностью нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного; осознанием личного вклада в построение устойчивого будущего.

Эстетическое воспитание:

эстетическим отношением к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений; восприимчивостью к математическим аспектам различных видов искусства.

Физическое воспитание:

сформированностью умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); физического совершенствования, при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью.

Трудовое воспитание:

готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия; интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности.

Экологическое воспитание:

сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

Ценности научного познания:

сформированностью мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

**МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением универсальными ***познавательными*** *действиями, универсальными коммуникативными действиями, универсальными регулятивными действиями.*

1) *Универсальные* ***познавательные*** *действия, обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией)*.

Базовыелогическиедействия:

* 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 учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовыеисследовательскиедействия:

* 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 проведённого 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 её в различных формах, иллюстрировать графически;
* оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

2) *Универсальные* ***коммуникативные*** *действия, обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.*

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 учётом задач презентации и особенностей аудитории.

Сотрудничество:

* 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.

3) *Универсальные* ***регулятивные*** *действия, обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности*.

Самоорганизация:

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

Самоконтроль:

* 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 приобретённому опыту.

**ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Освоение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

**10 КЛАСС**

**Числа и вычисления**

Оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты.

Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами.

Выполнять приближённые 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: чётность и нечётность 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.

**11 КЛАСС**

**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 её 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.

**3.Тематическое планирование учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» для 10 класса**

**(2часа в неделю, 68 часов за год)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № урока | Тема урока | Кол-во  часов | Электронные ресурсы |
|  | Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера―Венна | 1 |  |
|  | Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/4931/start/127796/> |
|  | Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/4931/start/127796/> |
|  | Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/4931/start/127796/> |
|  | Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни | 1 |  |
|  | Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/4931/start/127796/> |
|  | Арифметические операции с действительными числами | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/4931/start/127796/> |
|  | Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений | 1 |  |
|  | Тождества и тождественные преобразования | 1 |  |
|  | Уравнение, корень уравнения | 1 |  |
|  | Неравенство, решение неравенства | 1 |  |
|  | Метод интервалов | 1 |  |
|  | Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4728/start/158545/ |
|  | Контрольная работа по теме "Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенств" | 1 |  |
|  | Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6124/start/38970/ |
|  | График функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6124/start/38970/ |
|  | Чётные и нечётные функции | 1 |  |
|  | Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа | 1 |  |
|  | Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных | 1 |  |
|  | Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график | 1 |  |
|  | Арифметический корень натуральной степени | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/start/272542/> |
|  | Арифметический корень натуральной степени | 1 |  |
|  | Свойства арифметического корня натуральной степени | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/start/272542/> |
|  | Свойства арифметического корня натуральной степени | 1 |  |
|  | Свойства арифметического корня натуральной степени | 1 |  |
|  | Действия с арифметическими корнями n–ой степени | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/start/272542/> |
|  | Действия с арифметическими корнями n–ой степени | 1 |  |
|  | Действия с арифметическими корнями n–ой степени | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/start/272542/> |
|  | Действия с арифметическими корнями n–ой степени | 1 |  |
|  | Действия с арифметическими корнями n–ой степени | 1 |  |
|  | Решение иррациональных уравнений и неравенств | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/start/159263/ |
|  | Решение иррациональных уравнений и неравенств | 1 |  |
|  | Решение иррациональных уравнений и неравенств | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/start/159263/ |
|  | Решение иррациональных уравнений и неравенств | 1 |  |
|  | Решение иррациональных уравнений и неравенств | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/start/159263/ |
|  | Свойства и график корня n-ой степени | 1 |  |
|  | Свойства и график корня n-ой степени | 1 |  |
|  | Контрольная работа по теме "Арифметический корень n–ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства" | 1 |  |
|  | Синус, косинус и тангенс числового аргумента | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6019/start/199181/ |
|  | Синус, косинус и тангенс числового аргумента | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6019/start/199181/ |
|  | Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента | 1 | ttps://resh.edu.ru/subject/lesson/6322/start/114653/ |
|  | Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента | 1 | ttps://resh.edu.ru/subject/lesson/6322/start/114653/ |
|  | Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента | 1 |  |
|  | Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента | 1 |  |
|  | Основные тригонометрические формулы | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4734/start/199305/ |
|  | Основные тригонометрические формулы | 1 |  |
|  | Основные тригонометрические формулы | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3898/start/199491/ |
|  | Основные тригонометрические формулы | 1 |  |
|  | Преобразование тригонометрических выражений | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/4931/start/127796/> |
|  | Преобразование тригонометрических выражений | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/4931/start/127796/> |
|  | Преобразование тригонометрических выражений | 1 |  |
|  | Преобразование тригонометрических выражений | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/4931/start/127796/> |
|  | Преобразование тригонометрических выражений | 1 |  |
|  | Решение тригонометрических уравнений | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/6314/start/199928/> |
|  | Решение тригонометрических уравнений | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/6314/start/199928/> |
|  | Решение тригонометрических уравнений | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/6314/start/199928/> |
|  | Решение тригонометрических уравнений | 1 |  |
|  | Решение тригонометрических уравнений | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/6314/start/199928/> |
|  | Решение тригонометрических уравнений | 1 |  |
|  | Контрольная работа по теме "Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения" | 1 |  |
|  | Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности | 1 |  |
|  | Арифметическая и геометрическая прогрессии. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера | 1 |  |
|  | Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии | 1 |  |
|  | Формула сложных процентов | 1 |  |
|  | Формула сложных процентов | 1 |  |
|  | Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса | 1 |  |
|  | Итоговая контрольная работа | 1 |  |
|  | Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса | 1 |  |

**11 класс**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № урока | Тема урока | Кол-во  часов | Электронные ресурсы |
|  | Степень с рациональным показателем | 1 |  |
|  | Свойства степени | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/4931/start/127796/> |
|  | Преобразование выражений, содержащих рациональные степени | 1 |  |
|  | Преобразование выражений, содержащих рациональные степени | 1 |  |
|  | Преобразование выражений, содержащих рациональные степени | 1 |  |
|  | Показательные уравнения и неравенства | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/start/159321/ |
|  | Показательные уравнения и неравенства | 1 |  |
|  | Показательные уравнения и неравенства | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/start/159321/ |
|  | Показательные уравнения и неравенства | 1 |  |
|  | Показательные уравнения и неравенства | 1 |  |
|  | Показательная функция, её свойства и график | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3841/start/225573/ |
|  | Контрольная работа по теме "Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства" | 1 |  |
|  | Логарифм числа | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/start/272574/ |
|  | Десятичные и натуральные логарифмы | 1 |  |
|  | Преобразование выражений, содержащих логарифмы | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/start/272574/ |
|  | Преобразование выражений, содержащих логарифмы | 1 |  |
|  | Преобразование выражений, содержащих логарифмы | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/start/272574/ |
|  | Преобразование выражений, содержащих логарифмы | 1 |  |
|  | Логарифмические уравнения и неравенства | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/start/198842/ |
|  | Логарифмические уравнения и неравенства | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3852/start/199119/ |
|  | Логарифмические уравнения и неравенства | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/start/198842/ |
|  | Логарифмические уравнения и неравенства | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3852/start/199119/ |
|  | Логарифмическая функция, её свойства и график | 1 |  |
|  | Логарифмическая функция, её свойства и график | 1 |  |
|  | Тригонометрические функции, их свойства и графики | 1 |  |
|  | Тригонометрические функции, их свойства и графики | 1 |  |
|  | Тригонометрические функции, их свойства и графики | 1 |  |
|  | Тригонометрические функции, их свойства и графики | 1 |  |
|  | Примеры тригонометрических неравенств | 1 |  |
|  | Примеры тригонометрических неравенств | 1 |  |
|  | Примеры тригонометрических неравенств | 1 |  |
|  | Примеры тригонометрических неравенств | 1 |  |
|  | Контрольная работа по теме "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства.Тригонометрические функции и их графики.Тригонометрические неравенства" | 1 |  |
|  | Непрерывные функции | 1 |  |
|  | Метод интервалов для решения неравенств | 1 |  |
|  | Метод интервалов для решения неравенств | 1 |  |
|  | Производная функции | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4923/start/200980/ |
|  | Производная функции | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4923/start/200980/ |
|  | Геометрический и физический смысл производной | 1 |  |
|  | Геометрический и физический смысл производной | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3976/start/201104/ |
|  | Производные элементарных функций | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/6114/start/201073/> |
|  | Производные элементарных функций | 1 | <https://resh.edu.ru/subject/lesson/6114/start/201073/> |
|  | Производная суммы, произведения, частного функций | 1 |  |
|  | Производная суммы, произведения, частного функций | 1 |  |
|  | Производная суммы, произведения, частного функций | 1 |  |
|  | Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3966/start/201135/ |
|  | Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы | 1 |  |
|  | Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3966/start/201135/ |
|  | Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3987/start/273810/ |
|  | Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке | 1 |  |
|  | Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6115/start/36346/ |
|  | Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке | 1 |  |
|  | Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6115/start/36346/ |
|  | Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке | 1 |  |
|  | Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке | 1 |  |
|  | Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6195/start/225651/ |
|  | Контрольная работа по теме "Производная. Применение производной" | 1 |  |
|  | Первообразная. Таблица первообразных | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4924/start/225713/ |
|  | Первообразная. Таблица первообразных | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4924/start/225713/ |
|  | Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3993/start/225744/ |
|  | Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла | 1 |  |
|  | Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3993/start/225744/ |
|  | Вычисление интеграла по формуле Ньютона―Лейбница | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6117/start/225775/ |
|  | Вычисление интеграла по формуле Ньютона―Лейбница | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6117/start/225775/ |
|  | Вычисление интеграла по формуле Ньютона―Лейбница | 1 |  |
|  | Вычисление интеграла по формуле Ньютона―Лейбница | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3993/start/225744/ |
|  | Системы линейных уравнений | 1 |  |
|  | Системы линейных уравнений | 1 |  |
|  | Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений | 1 |  |
|  | Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений | 1 |  |
|  | Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств | 1 |  |
|  | Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств | 1 |  |
|  | Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств | 1 |  |
|  | Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств | 1 |  |
|  | Использование графиков функций для решения уравнений и систем | 1 |  |
|  | Использование графиков функций для решения уравнений и систем | 1 |  |
|  | Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни | 1 |  |
|  | Контрольная работа по теме "Интеграл и его применения. Системы уравнений" | 1 |  |
|  | Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни | 1 |  |
|  | Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни | 1 |  |
|  | Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни | 1 |  |
|  | Признаки делимости целых чисел | 1 |  |
|  | Признаки делимости целых чисел | 1 |  |
|  | Признаки делимости целых чисел | 1 |  |
|  | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4932/start/127853/ |
|  | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения | 1 |  |
|  | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения | 1 |  |
|  | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4932/start/127853/ |
|  | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения | 1 |  |
|  | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4932/start/127853/ |
|  | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства | 1 |  |
|  | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4933/start/127884/ |
|  | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства | 1 |  |
|  | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4933/start/127884/ |
|  | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений | 1 |  |
|  | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений | 1 |  |
|  | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции | 1 |  |
|  | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции | 1 |  |
|  | Итоговая контрольная работа | 1 |  |
|  | Итоговая контрольная работа | 1 |  |
|  | Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов | 1 |  |
|  | Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов | 1 |  |

**Тематическое планирование учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» для 11 класса (5 ч в неделю)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Тема урока | Количество часов | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|  | Повторение. 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 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4931/start/127796/ |
|  | Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений. | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4931/start/127796/ |
|  | Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных. | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4931/start/127796/ |
|  | Тригонометрические уравнения. Примеры тригонометрических неравенств. | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6314/start/199928/ |
|  | Преобразования тригонометрических выражений | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4931/start/127796/ |
|  | Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции. Область определения и множество значений функции. | 1 |  |
|  | Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций. | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6114/start/201073/ |
| 8. | 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. | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3966/start/201135/ |
| 9. | Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел. | 1 |  |
| 10. | Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов. | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1988/start/ |
| 11. | 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. | 1 |  |
| 12. | Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей.  Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Независимые события. | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4064/start/38069/ |
| 13. | *Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники, развёртка многогранника.Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы.* | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6018/start/221550/ |
| 14. | *Призма: п-угольная призма, грани и основания призмы, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства.Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Сечения призмы.* | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5443/start/21270/ |
| 15. | *Пирамида: n-угольная пирамида, грани и основание пирамиды, боковая и полная поверхность пирамиды, правильная и усечённая пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды.Сечения пирамиды.* | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5866/start/221576/ |
| 16. | *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. Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках.* | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4023/start/149352/ |
| 17. | Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени. Понятие корня *п*-й степени из действительного числа | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/start/272542/ |
| 18. | *Вектор на плоскости и в пространстве.Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами.* | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4758/start/21648/ |
| 19. | Функция *у* = , её свойства и график | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1558/start/ |
| 20. | *Прямоугольная система координат в пространстве.* | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5724/main/21896/ |
| 21. | Функция *у* = , её свойства и график | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1558/start/ |
| 22. | Свойства и график корня *п*-й степени | 1 |  |
| 23. | *Координаты вектора.* | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5723/start/149167/ |
| 24. | Свойства корня *п*-й степени | 1 |  |
| 25. | *Простейшие задачи в координатах.* | 1 |  |
| 26. | Преобразование иррациональных выражений | 1 |  |
| 27. | Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5540/start/327000/ |
| 28. | *Простейшие задачи в координатах.* | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6083/start/149229/ |
| 29. | Степень с рациональным показателем. Свойства степени | 1 |  |
| 30. | *Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Скалярное произведение векторов в координатах* | 1 |  |
| 31. | Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем. | 1 |  |
| 32. | Степенная функция и ее свойства и график. | 1 |  |
| 33. | *Вычисление углов между прямыми и плоскостями.* | 1 |  |
| 34. | Степенная функция и ее свойства и график. |  |  |
| 35. | *Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.* | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6083/start/149229/ |
| 36. | Степенная функция и ее свойства и график | 1 |  |
| 37. | *Контрольная работа №1 «Корни и степени. Степенные функции»* | 1 |  |
| 38. | *Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот* | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6297/start/22283/ |
| 39. | Показательная функция, ее свойства и график. | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3841/start/225573/ |
| 40. | *Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот* | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6297/start/22283/ |
| 41. | Показательная функция, ее свойства и график. | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3841/start/225573/ |
| 42. | *Свойства движения. Применение движений при решении задач* | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6297/start/22283/ |
| 43. | Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем. | 1 |  |
| 44. | *Обобщающий урок по теме «Метод координат в пространстве. Движения»* | 1 |  |
| 45. | Простейшие показательные уравнения и неравенства. | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/start/159321/ |
| 46. | Показательные уравнения и неравенства. | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/start/159321/ |
| 47. | *Контрольная работа №2 по теме «Метод координат в пространстве. Движения»* | 1 |  |
| 48. | Показательные уравнения и неравенства. | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/start/159321/ |
| 49. | *Тела вращения.Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось. Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра.* | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6300/start/22490/ |
| 50. | Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни. | 1 |  |
| 51. | Контрольная работа №3 «Показательная функция» | 1 |  |
| 52. | *Цилиндр: площадь боковой и полной поверхности.* | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6300/start/22490/ |
| 53. | Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/start/272574/ |
| 54. | *Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси)* | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6300/start/22490/ |
| 55. | Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3823/start/198625/ |
| 56. | Логарифмическая функция, ее свойства и график. | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3834/start/198687/ |
| 57. | *Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности. Конус: основание и вершина, образующая и ось. Развертка конуса.* | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4903/start/22646/ |
| 58. | Логарифмическая функция, ее свойства и график. | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3834/start/198687/ |
| 59. | *Конус: площадь боковой и полной поверхности.* | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4903/start/22646/ |
| 60. | Свойства логарифма. | 1 |  |
| 61. | Логарифмические уравнения | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/start/198842/ |
| 62. | *Сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину). Усечённый конус: образующие и высота, основания и боковая поверхность.* | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4903/start/22646/ |
| 63. | Логарифмические уравнения | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/start/198842/ |
| 64. | *Сфера и шар: центр, радиус, диаметр, площадь поверхности сферы. Сечения шара.* | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4034/start/22791/ |
| 65. | Логарифмические уравнения. | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/start/198842/ |
| 66. | Логарифмические уравнения. | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/start/198842/ |
| 67. | *Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере.* | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5525/start/22875/ |
| 68. | Контрольная работа №4 «Логарифмическая функция» | 1 |  |
| 69. | *Площадь сферы.* | 1 |  |
| 70. | Логарифмические неравенства | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3852/start/199119/ |
| 71. | Логарифмические неравенства | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3852/start/199119/ |
| 72. | *Обобщающий урок по теме «Цилиндр, конус, шар»* | 1 |  |
| 73. | Логарифмические неравенства | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3852/start/199119/ |
| 74. | *Контрольная работа №5 по теме «Цилиндр, конус, шар»* | 1 |  |
| 75. | Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни. | 1 |  |
| 76. | Преобразование логарифмических выражений | 1 |  |
| 77. | *Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел.Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел.* | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4904/start/280336/ |
| 78. | Преобразование логарифмических выражений | 1 |  |
| 79. | *Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё.* | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4904/start/280336/ |
| 80. | Преобразование логарифмических выражений. Число e | 1 |  |
| 81. | Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4904/start/280336/ |
| 82. | Производные элементарных функций. | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6114/start/201073/ |
| 83. | *Формула объема прямой призмы* | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5629/start/23082/ |
| 84. | Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6114/start/201073/ |
| 85. | Контрольная работа №6 «Дифференцирование показательной и логарифмической функции» | 1 |  |
| 86. | *Формула объема прямой призмы* | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5629/start/23082/ |
| 87. | Первообразная. Таблица первообразных. | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4924/start/225713/ |
| 88. | *Объем цилиндра.* | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5629/start/23082/ |
| 89. | Первообразная. Таблица первообразных. | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4924/start/225713/ |
| 90. | Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона-Лейбница. | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4037/start/269550/ |
| 91. | *Объем цилиндра.* | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5629/start/23082/ |
| 92. | Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона-Лейбница. | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4037/start/269550/ |
| 93. | *Формула объема пирамиды* | 1 |  |
| 94. | Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла. | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4046/start/23207/ |
| 95. | Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла. | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4046/start/23207/ |
| 96. | *Формула объема пирамиды.* | 1 |  |
| 97. | Контрольная работа №7 «Первообразная. Интеграл» | 1 |  |
| 98. | *Объем конуса* | 1 |  |
| 99. | 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. | 1 |  |
| 100. | Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Числосочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона. | 1 |  |
| 101. | *Объем конуса* | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5754/start/149257/ |
| 102. | Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли. | 1 |  |
| 103. | *Обобщающий урок по теме «Объемы многогранников, цилиндра и конуса»* | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5754/start/149257/ |
| 104. | Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Примеры распределений, в том числе, геометрическое и биномиальное. | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6121/start/38474/ |
| 105. | Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение. Примеры применения математического ожидания, в том числе в задачах из повседневной жизни. | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3409/start/ |
| 106. | *Контрольная работа №8 по теме «Объемы многогранников, цилиндра и конуса»* | 1 |  |
| 107. | Математическое ожидание бинарной случайной величины. | 1 |  |
| 108. | *Анализ контрольной работы №8* | 1 |  |
| 109. | Математическое ожидание суммы случайных величин. | 1 |  |
| 110. | Математическое ожидание и дисперсия геометрического и биномиального распределений. | 1 |  |
| 111. | *Объем шара.* | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4910/start/23238/ |
| 112. | Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. Выборочный метод исследований. | 1 |  |
| 113. | *Объем шара.* | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4910/start/23238/ |
| 114. | Примеры непрерывных случайных величин. Понятие о плотности распределения. | 1 |  |
| 115. | *Площадь сферы* | 1 |  |
| 116. | Задачи, приводящие к нормальному распределению. Понятие о нормальном распределении. | 1 |  |
| 117. | Комбинации тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник, или тело вращения. | 1 |  |
| 118. | Контрольная работа №9 «Вероятность и статистика. Работа с данными» | 1 |  |
| 119. | Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов для решения неравенств. Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. | 1 |  |
| 120. | *Обобщающий урок по теме «Объем шара»* | 1 |  |
| 121. | Решение иррациональных уравнений и неравенств. | 1 |  |
| 122. | *Контрольная работа №10 по теме «Объем шара и площадь сферы»»* | 1 |  |
| 123. | Метод интервалов для решения неравенств. | 1 |  |
| 124. | *Анализ контрольной работы №10* | 1 |  |
| 125. | Метод интервалов для решения неравенств. | 1 |  |
| 126. | *Применение векторов при решении задач на нахождение объемов.* | 1 |  |
| 127. | Графические методы решения уравнений и неравенств. | 1 |  |
| 128. | Графические методы решения уравнений и неравенств. | 1 |  |
| 129. | *Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы). Решение заданий ЕГЭ* | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5754/start/149257/ |
| 130. | Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. | 1 |  |
| 131. | *Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы). Решение заданий ЕГЭ* | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5754/start/149257/ |
| 132. | Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств. | 1 |  |
| 133. | Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни. | 1 |  |
| 134. | *Повторение.Формулы площади треугольника: формула Герона, выражение площади треугольника через радиус вписанной и описанной окружности* | 1 |  |
| 135. | Системы показательных, логарифмических неравенств. | 1 |  |
| 136. | *Повторение. Четырехугольники* | 1 |  |
| 137. | Системы показательных, логарифмических неравенств. | 1 |  |
| 138. | Системы показательных, логарифмических неравенств. | 1 |  |
| 139. | *Повторение.Окружность. Вычисление углов с вершиной внутри и вне круга, угла между хордой и касательной* | 1 |  |
| 140. | Уравнения, системы уравнений с параметром. | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4931/start/127796/ |
| 141. | *Повторение. Теорема о произведении отрезков хорд. Теорема о касательной и секущей* | 1 |  |
| 142. | Уравнения, системы уравнений с параметром. | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4931/start/127796/ |
| 143. | Уравнения, системы уравнений с параметром. | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4931/start/127796/ |
| 144. | *Повторение. Многогранники. Решение заданий ЕГЭ* | 1 |  |
| 145. | Контрольная работа 11 «Уравнения и неравенства. Система уравнений и неравенств» | 1 |  |
| 146. | *Повторение. Многогранники. Решение заданий ЕГЭ* | 1 |  |
| 147. | Итоговое повторение. Преобразования выражений. | 1 |  |
| 148. | Итоговое повторение. Тождества и тождественные преобразования. | 1 |  |
| 149. | *Повторение. Многогранники. Решение заданий ЕГЭ* | 1 |  |
| 150. | Итоговое повторение. Решение уравнений. | 1 |  |
| 151. | *Повторение. Тела вращения. Объемы тел. Решение заданий ЕГЭ* | 1 |  |
| 152. | Итоговое повторение. Решение уравнений. | 1 |  |
| 153. | Итоговое повторение. Решение систем уравнений. | 1 |  |
| 154. | *Повторение. Тела вращения. Объемы тел. Решение заданий ЕГЭ* | 1 |  |
| 155. | Итоговое повторение. Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности.  Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера. | 1 |  |
| 156. | Итоговое повторение. Производная.  Применение производной к исследованию функций. | 1 |  |
| 157. | Итоговое повторение. Многогранники. | 1 |  |
| 158. | Итоговое повторение. Многогранники. | 1 |  |
| 159. | Итоговое повторение. Основы тригонометрии. | 1 |  |
| 160. | Итоговое повторение. Основы тригонометрии. | 1 |  |
| 161. | Итоговое повторение. Функции. | 1 |  |
| 162. | Итоговое повторение. Тела и поверхности вращения. | 1 |  |
| 163. | Итоговое повторение. Тела и поверхности вращения. | 1 |  |
| 164. | *Итоговая контрольная работа* | 1 |  |
| 165. | Итоговое повторение. Вероятность и статистика. Работа с данными. | 1 |  |
| 166. | Итоговое повторение. Вероятность и статистика. Работа с данными. | 1 |  |
| 167. | Итоговое повторение. Векторы в пространстве. | 1 |  |
| 168. | Итоговое повторение. Степени и корни. | 1 |  |
| 169. | История математики | 1 |  |
| 170. | История математики | 1 |  |