**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**МБОУ СОШ № 15**



‌

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа»**

для обучающихся 11 классов

​**г. Сургут‌** **2023‌**​

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Рабочая программа предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» (базовый уровень) обязательной предметной области «Математика и информатика» для среднего общего образования на разработана на основе примерной программы для общеобразовательных учреждений по предмету «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» (базовый уровень) к УМК «Алгебра и начала математического анализа - 11 класс» \ «Алгебра и начала математического анализа - 11 класс» , Базовый уровень - автор А.Г.Мордкович, П.В.Семёнов и «Геометрия -10-11» Базовый уровень- автор Л.С.Атанасян, Программы для общеобразовательных учреждений. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. [Авторы-составители И.И.Зубарева, А.Г.Мордкович – М.: Мнемозина, 2019.]

В соответствии с Концепцией развития математического образования в Российской Федерации, математическое образование

решает следующие ключевые задачи:

* «предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе»;
* «обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.»;

- «в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования».

Соответственно, выделяются три направления требований к результатам математического образования:

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

Эти направления реализуются на базовом уровне:

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

**ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА**

- обеспечение возможности использования математических знаний и умений в повседневной жизни и возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

Программа по математике на базовом уровне предназначена для обучающихся средней школы, не испытывавших серьезных затруднений на предыдущем уровне обучения.

Обучающиеся на базовом уровне, должны освоить общие математические умения, необходимые для жизни в современном обществе; вместе с тем они получают возможность изучить предмет глубже, с тем, чтобы в дальнейшем при необходимости изучать математику для профессионального применения.

При реализации программы по премету «Алгебра и начала математического анализа» больше внимания уделяется умению работать по алгоритму, методам поиска алгоритма и определению границ применимости алгоритмов.

Общая характеристика курса математики

Курс математики для 10-11классов складывается из следующих содержательных компонентов: алгебры, математического анализа, комбинаторики и теории вероятностей, геометрии.

Курс нацелен на формирование математического аппарата для решения задач из математики, смежных предметов, окружающей реальности. Язык *алгебры и математического анализа* подчеркивает значение математики как  языка для построения математических моделей, процессов и явлений реального мира. Одной из основных задач изучения математики является развитие алгоритмического мышления, необходимого, в частности, для освоения курса информатики; овладение навыками дедуктивных рассуждений. Преобразование символических форм вносит свой специфический вклад в развитие воображения, способностей к математическому творчеству. Другой важной задачей изучения математики является получение школьниками конкретных знаний о функциях как важнейшей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов (равномерных, равноускоренных, экспоненциальных, периодических и др.), для формирования у учащихся представлений о роли математики в развитии цивилизации и культуры.

*Элементы логики, комбинаторики, статистики и теории вероятностей* являются обязательным компонентом школьного образования, усиливающим его прикладное и практическое значение. Этот материал необходим, прежде всего, для формирования функциональной грамотности – умений воспринимать и анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей, производить простейшие вероятностные расчеты. Изучение *основ комбинаторики* позволит учащемуся осуществлять рассмотрение случаев, перебор и подсчет числа вариантов, в том числе в простейших прикладных задачах. При изучении *статистики и теории вероятностей* обогащаются представления о современной картине мира и методах его исследования, формируется понимание роли статистики как источника социально значимой информации, и закладываются основы вероятностного мышления. Таким образом, в ходе освоения содержания курса учащиеся получают возможность:

1. развить представления о числе и роли вычислений в человеческой практике; сформировать практические навыки выполнения устных, письменных, инструментальных вычислений, развить вычислительную культуру;
2. овладеть символическим языком алгебры, выработать формально-оперативные алгебраические умения и научиться применять их к решению математических и нематематических задач;
3. изучить свойства и графики элементарных функций, научиться использовать функционально-графические представления для описания и анализа реальных зависимостей;
4. развить пространственные представления и изобразительные умения, освоить основные факты и методы планиметрии, познакомиться с простейшими пространственными телами и их свойствами;
5. получить представления о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, об особенностях выводов и прогнозов, носящих вероятностный характер;
6. развить логическое мышление и речь – умения логически обосновывать суждения, проводить несложные систематизации, приводить примеры и контрпримеры, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический) для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательств, одним из компонентов рабочей программы воспитания школы является модуль «Школьный урок». Модуль «Школьный урок» предполагает объединение содержания обучения и воспитания в целостный образовательный процесс на основе единой цели и единых социокультурных ценностей. В МБОУ СОШ №15 модуль «Школьный урок» посторен на основе программы Социокультурные истоки. Интегративный характер курса «Истоки» позволяет на практике осуществить межпредметные связи учебных предметов. Духовно-нравственный контекст «Истоков» придает всему учебно-воспитательному процессу целостность.

Для достижения воспитательных задач урока используются социокультурные технологии:

- технология присоединения;

- технология развития целостного восприятия и мышления;

- технология развития чувствования;

- технология развития мотивации;

- технология развития личности;

- технология развития группы;

- технология развития ресурса успеха.

Основу социокультурных технологий составляет идея активного обучения и воспитания, когда одновременно работают пять аспектов: содержательный, коммуникативный, управленческий, психологический, социокультурный.

Использование активных форм работы является важным условием превращения обычного урока в воспитывающий урок. Это способствует:

- освоению социокультурных и духовно-нравственных категорий на уровне личностного развития;

- развитию эффективного общения;

- развитию управленческих способностей;

- формированию мотивации на совместное достижение значимых результатов;

- приобретению социокультурного опыта.

**МЕСТО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

Рабочая программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта и показывает распределение учебных часов по разделам курса. Согласно федеральному государственному образовательному стандарту среднего общего образования для образовательных учреждений Российской Федерации на изучение математики в 10 и 11 классах (базовый уровень) отводится по140 часов из расчёта 4 часа в неделю. Рабочая программа по алгебре и началам математического анализа для 11 класса рассчитана на 2,5 часа в неделю, геометрия – 1,5 часа в неделю. Итого на изучение алгебры и начал анализа в 11 классе отведено 87 учебных часов, на геометрию – 53 учебных часа.

**СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

11 класс

АЛГЕБРА

Степени и корни. Степенные функции.

Понятие корня *n-й* степени из действительного числа. Функции , их свойства и графики. Свойства корня *n-й* степени. Преобразование выражений, содержащих радикалы. Обобщение понятия о показателе степени. Степенные функции, их свойства и графики.

Показательная и логарифмическая функции.

Показательная функция, ее свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства.

Понятие логарифма. Функция *у = logax*, ее свойства и график. Свойства логарифмов. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Переход к новому основанию логарифма. Дифференцирование показательной н логарифмической функций.

Первообразная и интеграл.

Первообразная. Правила отыскания первообразных. Таблица основных неопределенных интегралов.

Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона — Лейбни­ца. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определен­ного интеграла.

Элементы математической статистики, комбинаторики и тео­рии вероятностей.

Статистическая обработка данных. Простейшие вероятностные задачи. Сочетания и размещения. Формула бинома Ньютона. Случайные события и их вероятности.

Уравнения и неравенства. Системы уравнений я неравенств.

Равносильность уравнений. Общие методы решения уравнений: замена уравнения *h(f(x))=h(g(x))* уравнением *f(x)=g(x)*, разложение на множители, введение новой переменной, функционально-графический метод.

Решение неравенств с одной переменной. Равносильность неравенств, системы и совокупности неравенств, иррациональные неравенства, неравенства с модулями.

Системы уравнений. Уравнения и неравенства с параметрами.

Обобщающее повторение.

Формы реализации учебного предмета

При организации занятий школьников 11 классов по математике используются различные методы и средства обучения.

На уроках параллельно применяются общие и специфические методы, связанные с применением средств ИКТ:

* словесные методы обучения (рассказ, объяснение, беседа, работа с учебником);
* наглядные методы (наблюдение, иллюстрация, демонстрация наглядных пособий, презентаций);
* практические методы (устные и письменные упражнения, практические работы за ПК);
* проблемное обучение;
* метод проектов;
* ролевой метод.

*Основные типы уроков:*

* урок «открытия» новых знаний;
* урок рефлексии;
* урок построения системы знаний;
* урок развивающего контроля.

*Формы организации деятельности обучающихся:*

* индивидуальные;
* групповые.

В 11 классах наиболее приемлемы комбинированные уроки, на которых предусматривается смена методов обучения и деятельности обучаемых. При этом, с учетом данных о распределении усвоения информации и кризисах внимания учащихся на уроке, рекомендуется проводить объяснения в первой части урока, а конец урока планировать практическую деятельность учащихся (оптимальная длительность работы).

В дни отмены занятий реализуется дистанционная форма обучения с применением цифровых образовательных ресурсов (МЭО).

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения курса математики направлены на развитие у обучающихся способности к самопознанию, саморазвитию и самоопределению;

формирование личностных ценностно-смысловых ориентиров и установок, системы значимых социальных и межличностных отношений, личностных, регулятивных, познавательных, коммуникативных универсальных учебных действий, способности их использования в учебной, познавательной и социальной практике;

формирование умений самостоятельного планирования и осуществления учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, построения индивидуального образовательного маршрута;

решение задач общекультурного, личностного и познавательного развития обучающихся;

повышение эффективности усвоения обучающимися знаний и учебных действий, формирование научного типа мышления, компетентностей в предметных областях, учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;

создание условий для интеграции урочных и внеурочных форм учебно-исследовательской и проектной деятельности обучающихся, а также их самостоятельной работы по подготовке и защите индивидуальных проектов;

формирование навыков участия в различных формах организации учебно-исследовательской и проектной деятельности (творческие конкурсы, научные общества, научно-практические конференции, олимпиады, национальные образовательные программы и другие формы), возможность получения практико-ориентированного результата;

практическую направленность проводимых исследований и индивидуальных проектов;

возможность практического использования приобретённых обучающимися коммуникативных навыков, навыков целеполагания, планирования и самоконтроля;

подготовку к осознанному выбору дальнейшего образования и профессиональной деятельности.

**ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

*Личностные результаты*предполагаютсформированность:

- способности к самопознанию, саморазвитию и самоопределению;

- личностных ценностно-смысловых ориентиров и установок, системы значимых социальных и межличностных отношений, личностных, регулятивных, познавательных, коммуникативных универсальных учебных действий, способности их использования в учебной, познавательной и социальной практике;

- умений самостоятельного планирования и осуществления учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, построения индивидуального образовательного маршрута;

- умений решения задач общекультурного, личностного и познавательного развития обучающихся;

-ответственного отношения к учению, готовность и способность обучающихся к самореализации и самообразованию на основе развитой мотивации учебной деятельности и личностного смысла изучения математики, заинтересованность в приобретении и расширении математических знаний и способов действий, осознанность построения индивидуальной образовательной траектории;

-целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики.

- логического мышления: критичности (умение распознавать логически некорректные высказывания), креативности (собственная аргументация, опровержения, постановка задач, формулировка проблем, исследовательский проект и др.).

**МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

*Метапредметные результаты* предполагаютсформированность**:**

- способности самостоятельно ставить цели учебной и исследовательской деятельности, планировать, осуществлять, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее выполнения;

- умения самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

- умения находить необходимую информацию в различных источниках (в справочниках, литературе, Интернете), представлять информацию в различной форме (словесной, табличной, графической, символической), обрабатывать, хранить и передавать информацию в соответствии с познавательными или коммуникативными задачами;

-владения приемами умственных действий: определения понятий, обобщения, установления аналогий, классификации на основе самостоятельного выбора оснований и критериев, установления родовидовых и причинно-следственных связей, построения умозаключений индуктивного, дедуктивного характера или по аналогии;

-умения организовывать совместную учебную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции, взаимодействовать в группе, выдвигать гипотезы, находить решение проблемы, разрешать конфликты на основе согласования позиции и учета интересов, аргументировать и отстаивать свое мнение.

**ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

*Предметные результаты* предполагают сформированность**:**

1)  представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

2)  понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

3)  умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

4)  представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

5) владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению

6) сформированность навыков участия в различных формах организации учебно-исследовательской и проектной деятельности (творческие конкурсы, научные общества, научно-практические конференции, олимпиады, национальные образовательные программы и другие формы)

7) к осознанному выбору дальнейшего образования и профессиональной деятельности.

Элементы теории множеств и математической логики.

*Выпускник научится:*

* Оперировать на базовом уровне понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;
* оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
* находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;
* строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;
* распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений;
* проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни.

*Выпускник получит возможность научиться:*

* Оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
* оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
* проверять принадлежность элемента множеству;
* находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;
* проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;

проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов.

Числа и выражения.

*Выпускник научится:*

* оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;
* оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;
* выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;
* выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;
* сравнивать рациональные числа между собой;
* оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;
* изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;
* изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;
* выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;
* выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;
* вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
* изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;
* оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

* выполнять вычисления при решении задач практического характера;
* выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;
* соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;

использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни.

*Выпускник получит возможность научиться:*

* свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;
* приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;
* оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа е и π;
* выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;
* находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;
* пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
* проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;
* находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
* изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;
* использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;
* выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

* выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;

оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира.

Уравнения и неравенства.

*Выпускник научится:*

* решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;
* решать логарифмические уравнения вида log *a* (*bx* + *c*) = *d* и простейшие неравенства вида log *a* *x* < *d*;
* решать показательные уравнения, вида *abx+c= d* (где *d* можно представить в виде степени с основанием *a*) и простейшие неравенства вида *ax < d* (где *d* можно представить в виде степени с основанием *a*);.
* приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: sin *x* = *a,*  cos *x* = *a,*  tg *x* = *a,* ctg *x* = *a,* где *a* – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач.

*Выпускник получит возможность научиться:*

* решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;
* использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;
* использовать метод интервалов для решения неравенств;
* использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;
* изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;
* выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

* составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;
* использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;

- уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в

контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.

Функции.

*Выпускник научится:*

- оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;

* оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;
* распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;
* соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;
* находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;
* определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);
* строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);

интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации.

*Выпускник получит возможность научиться:*

* оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;
* оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;
* определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
* строить графики изученных функций;
* описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;
* строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);
* решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

* определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т.п.);
* интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;

определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.).

Элементы математического анализа.

*Выпускник научится:*

* оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;
* определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;
* решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;
* соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);

использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса.

*Выпускник получит возможность научиться:*

* оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;
* вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;
* вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;

исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

* решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;

- интерпретировать полученные результаты.

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика.

*Выпускник научится:*

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

* оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;

читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков.

*Выпускник получит возможность научиться:*

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

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

Текстовые задачи.

*Выпускник научится:*

* решать несложные текстовые задачи разных типов;
* анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель;
* понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;
* действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;
* использовать логические рассуждения при решении задачи;
* работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи;
* осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;
* анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
* решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.;
* решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;
* решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;
* решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временнóй оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.;
* использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни

*Выпускник получит возможность научиться:*

- решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;

* выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
* строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;
* решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
* анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
* переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

решать практические задачи и задачи из других предметов.

История математики.

*Выпускник научится:*

* описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
* знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;
* понимать роль математики в развитии России.

*Выпускник получит возможность научиться:*

* представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;
* понимать роль математики в развитии России.

Методы математики.

*Выпускник научится:*

* Применять известные методы при решении стандартных математических задач;
* замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;
* приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства.

*Выпускник получит возможность научиться:*

* использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
* применять основные методы решения математических задач;
* на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
* применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

**11 КЛАСС**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Четверть | Раздел | Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания в рамках модуля «Школьный урок» | Всего часов | Контрольные работы |
| 1 четверть (18 часов) | Повторение.  Степени и корни. Степенная функция. | - организация работы учащихся с социально значимой информацией «Научные открытия российских ученых в области математики»;  -привлечение внимания учащихся ценностному аспекту изучаемых понятий;  -формировать основы целостного восприятия и мышления, в рамках изучаемых понятий;  -подготовка и защита индивидуальных и групповых учебных проектов «Математика. Очевидное невероятное». | 5  13 | 1 |
| 2 четверть (16 часов) | Степени и корни. Степенная функция.  Показательная и логарифмическая функции. | - организация работы учащихся с социально значимой информацией «Научные открытия российских ученых в области развития математического анализа»;  -использование активных форм обучения и привлечение учащихся к процессу организации урока;  -инициировать, учащихся к обсуждению, высказыванию своего мнения, выработке своего отношения по поводу полученной на уроке социальнозначимой информации;  -находить ценностный аспект учебного знания и информации, обеспечивать его понимание обучающимся в решении практических задач;  -подготовка и защита индивидуальных и групповых учебных проектов «Я познаю Россию: Развитие математической науки». | 1  15 | 1 |
| 3 четверть (30 часов) | Показательная и логарифмическая функции.  Первообразная и интеграл.  Элементы теории вероятностей и математической статистики.  Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств. | - организация работы учащихся с социально значимой информацией «Семейные ценности»;  -работа с текстами задач на основе базовых ценностей;  -использование активных форм обучения и привлечение учащихся к процессу организации урока;  -инициировать, учащихся к обсуждению, высказыванию своего мнения, выработке своего отношения по поводу полученной на уроке социальнозначимой информации;  -находить ценностный аспект учебного знания и информации, обеспечивать его понимание и переживание обучающимся  -инициировать и поддерживать иследовательскую деятельность учащихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых учебных проектов «Семейные ценности» | 7  7  7  9 | 1  1  1 |
| 4 четверть (23 часа) | Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств.  Повторение. | - организация работы учащихся с социально значимой информацией «Математика в профессиях северных территорий»;  -работа с текстами задач на основе базовых ценностей;  -использование активных форм обучения и привлечение учащихся к процессу организации урока;  -инициировать, учащихся к обсуждению, высказыванию своего мнения, выработке своего отношения по поводу полученной на уроке социальнозначимой информации;  -находить ценностный аспект учебного знания и информации,  -инициировать и поддерживать иследовательскую деятельность учащихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых учебных проектов «Место знаний по предмету «математика» в моей будущей профессии». | 6  17 | 1  1 |
| Всего: |  |  | 87 | 7 |

**КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

**11 КЛАСС**

| *№* | *Раздел* | *Тема урока* | *План*  *11А* | *Факт*  *11А* | | *План*  *11Б* | *Факт*  *11Б* | | *Планируемое домашнее задание* | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Повторение  (5 часов). | 1.Тригонометрические функции. |  |  | |  |  | | Стр.4-5, № 3(в,г); 4(в,г); 6 (в,г). | | |
| 2 |  | 2.Тригонометрические уравнения. |  |  | |  |  | | Стр.6, № 12(в,г); 13(в,г); 14(в). | | |
| 3 |  | 3.Преобразование тригонометрических выражений. |  |  | |  |  | | Стр.6, № 7(в,г); 8; 11(в,г). | | |
| 4 |  | 4.Производная. Вычисление производных |  |  | |  |  | | Стр.7-9, № 19(в,г); 20(в,г); 31. | | |
| 5 |  | 5.Входная контрольная работа №1: "Повторение курса алгебры и начал математического анализа 10 класса" |  |  | |  |  | | Стр.8, № 27(в,г), 32. | | |
| 6 | Степени и корни. Степенная функция.(14 часов) | 6.Понятие корня n-й степени из действительного числа. |  |  | |  |  | | § 4 , № 4.5(в,г); 4.7-4.10(в,г); 4.18(в,г). | | |
| 7 |  | 7.Понятие корня n-й степени из действительного числа. |  |  | |  |  | | § 4, № 4.19-4.21(в,г); 4.23(в,г). | | |
| 8 |  | 8.Функции y = , её свойства и графики. |  |  | |  |  | | § 5, № 5.1-5.2(в,г); 5.10-5.11(в,г). | | |
| 9 |  | 9.Функции y = , её свойства и графики. |  |  | |  |  | | § 5, № 5.12-5.13(в,г); 5.19(в,г); 5.22(в,г). | | |
| 10 |  | 10.Свойства корня n-й степени. |  |  | |  |  | | §6, № 6.1-6.4(в,г); 6.7. | | |
| 11 |  | 11.Свойства корня n-й степени. |  |  | |  |  | | §6, № 6.10-6.12(в,г); 6.16. | | |
| 12 |  | 12.Преобразование иррациональных выражений. |  |  | |  |  | | §7, № 7.1-7.3(в,г); 7.4-7.6(в,г). | | |
| 13 |  | 13.Преобразование иррациональных выражений. |  |  | |  |  | | §7, № 7.12-7.14(в,г); 7.20-7.21(в,г). | | |
| 14 |  | 14.Понятие степени с любым рациональным показателем. |  |  | |  |  | | § 8, № 8.2-8.5 (в,г); 8.8-8.10(в,г). | | |
| 15 |  | 15.Понятие степени с любым рациональным показателем. |  |  | |  |  | | § 8, № 8.11-8.12 (в,г); 8.20-8.22(в,г). | | |
| 16 |  | 16.Понятие степени с любым рациональным показателем. |  |  | |  | |  | | § 8, № 8.26-8.27 (в,г); 8.29-8.30(в,г). | |
| 17 |  | 17.Степенная функция, её свойства и график. |  |  | |  | |  | | § 9, № 9.3-9.4 (в,г); 9.7(в,г); 9.14(в,г). | |
| 18 |  | 18.Степенная функция, её свойства и график. |  |  | |  | |  | | § 9, № 9.25-9.28 (в,г); 9.33(в,г). | |
| 19 |  | 19.Контрольная работа № 2 по теме**:«**Степени и корни. Степенные функции». |  |  | |  | |  | | § 9, № 9.38 (б); 9.39(в). | |
| 20 | Показательная и логарифмическая функции. (22 часа) | 20.Показательная функция, ее свойства и график. |  |  | |  | |  | | § 11, № 11.1- 11.5 (в,г). | |
| 21 |  | 21.Показательная функция, ее свойства и график. |  |  | |  | |  | | § 11, № 11.6- 11.7 (в,г); 11.13-11.15(в,г). | |
| 22 |  | 22.Показательные уравнения. |  |  | |  | |  | | § 12, № 12.1- 12.4 (в,г); 12.6-12.7(в,г). | |
| 23 |  | 23.Показательные уравнения. |  |  | |  | |  | | § 12, № 12.8- 12.10 (в,г). | |
| 24 |  | 24.Показательные уравнения. |  |  | |  | |  | | § 12, № 12.11- 12.14 (в,г); 12.17(в,г). | |
| 25 |  | 25.Показательные неравенства. |  |  | |  | |  | | § 13, № 13.1 -13.4(в,г); 13.6(б,г). | |
| 26 |  | 26.Показательные неравенства. |  |  | |  | |  | | § 13, № 13.7 -13.9(в,г); 13.20(б,г). | |
| 27 |  | 27.Понятие логарифма. |  |  | |  | |  | | § 14, № 14.4-14.7(в,г); 14.9- 14.9(в,г). | |
| 28 |  | 28.Понятие логарифма. |  |  | |  | |  | | § 14, № 14.18 -14.22(в,г); 14.24- 14.25(в,г). | |
| 29 |  | 29.Логарифмическая функция, её свойства и график. |  |  | |  | |  | | § 15, № 15.3 -15.5(в,г); 15.8- 15.9(в,г). | |
| 30 |  | 30.Логарифмическая функция, её свойства и график. |  |  | |  | |  | | § 15, № 15.12 -15.14(в,г); 15.18- 15.19(в,г). | |
| 31 |  | 31.Свойства логарифмов. |  |  |  | | |  | | § 16, № 16.1 -16.4(в,г); 16.6- 16.7(в,г). | |
| 32 |  | 32. Свойства логарифмов. |  |  |  | | |  | | § 16, № 16.12-16.14(в,г); 16.34 - 16.36(в,г). | |
| 33 |  | 33.Свойства логарифмов. |  |  |  | | |  | | § 16, № 16.55 -16.56(в,г); 16.58(в,г). | |
| 34 |  | 34.Логарифмические уравнения. |  |  |  | | |  | | § 17, № 17.1 -17.3(в,г); 17.5-17.6(в,г). | |
| 35 |  | 35.Логарифмические уравнения. |  |  |  | | |  | | § 17, № 17.7 -17.9(в,г); 17.13(в,г). | |
| 36 |  | 36.Логарифмические уравнения. |  |  |  | | |  | | § 17, № 17.16 -17.18(в,г). | |
| 37 |  | 37.Логарифмические неравенства. |  |  |  | | |  | | § 18, № 18.1 -18.3(в,г); 18.7(в,г). | |
| 38 |  | 38.Логарифмические неравенства. |  |  |  | | |  | | § 18, № 18.8(в,г); 18.11(в,г). | |
| 39 |  | 39.Дифференцирование показательной и логарифмической функций. |  |  |  | | |  | | § 19, № 19.1 -19.4(в,г); 19.6 -19.7(в,г). | |
| 40 |  | 40.Дифференцирование показательной и логарифмической функций. |  |  |  | | |  | | § 19, № 19.8 -19.9(в,г); 19.12(в,г). | |
| 41 |  | 41.Контрольная работа № 3 по теме: **«**Показательная и логарифмическая функции». |  |  |  | | |  | | § 19, № 19.23(в,г); 19.27-19.28(в,г). | |
| 42 | Первообразная и интеграл. (7 часов) | 42. Первообразная и неопределенный интеграл. |  |  |  | | |  | | § 20, № 20.1-20.2(в,г); 20.7(в,г); 20.10 - 20.11(в,г). | |
| 43 |  | 43.Первообразная и неопределенный интеграл. |  |  |  | | |  | | § 20, № 20.13 -20.15(в,г); 20.20 -2021(в,г). | |
| 44 |  | 44.Первообразная и неопределенный интеграл. |  |  |  | | |  | | § 20, № 20.23(в,г); 20.25(в,г); 20.35. | |
| 45 |  | 45.Определенный интеграл. |  |  |  | | |  | | § 21, № 21.1 - 20.2(в,г); 20.7(в,г). | |
| 46 |  | 46. Определенный интеграл. |  |  |  | | |  | | § 21, № 21.14 - 21.15(в,г); 21.25(в,г). | |
| 47 |  | 47. Определенный интеграл. |  |  |  | | |  | | § 21, № 21.26(б); 21.43(в,г). | |
| 48 |  | 48. Контрольная работа № 4 по теме: **«**Первообразная и интеграл». |  |  |  | | |  | | § 21, № 21.46 (в); 21.48(в,г). | |
| 49 | Элементы теории вероятностей и математической статистики.  (7 часов) | 49. Вероятность и геометрия. |  |  |  | | |  | | § 22, № 22.1 - 22.2 (в,г); 22.5(б). | |
| 50 |  | 50. Независимые повторения испытаний с двумя исходами. |  |  |  | | |  | | § 23, № 23.1 (в,г); 23.5(в,г). | |
| 51 |  | 51. Независимые повторения испытаний с двумя исходами. |  |  |  | | |  | | § 23, № 23.6 (в,г); 23.10(в,г). | |
| 52 |  | 52. Независимые повторения испытаний с двумя исходами. |  |  |  | | |  | | § 23, № 23.13 (в,г); 23.17(в,г). | |
| 53 |  | 53. Статистические методы обработки информации. |  |  |  | | |  | | § 24, № 24.1; 24.3; 24.6. | |
| 54 |  | 54. Статистические методы обработки информации. |  |  |  | | |  | | § 24, № 24.12; 24.14. | |
| 55 |  | 55. Контрольная работа № 5 «Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятности». |  |  |  | | |  | | § 24, № 24.16; 24.17. | |
| 56 | Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств.( 15 часов) | 56. Равносильность уравнений. |  |  |  | | |  | | § 26, № 26.5; 26.7(б). | |
| 57 |  | 57. Общие методы решения уравнений. |  |  |  | | |  | | § 27, № 27.3-27.4(б); 27.6(в,г). | |
| 58 |  | 58. Общие методы решения уравнений. |  |  |  | | |  | | § 27, № 27.12-27.13 (б); 27.15(б). | |
| 59 |  | 59. Общие методы решения уравнений. |  |  |  | | |  | | § 27, № 27.17 (б); 27.18 (в,г); 27.22(б). | |
| 60 |  | 60.Равносильность неравенств. |  |  |  | | |  | | § 28, № 28.5 (б); 28.6 (б). | |
| 61 |  | 61.Уравнения и неравенства с модулями. |  |  |  | | |  | | § 29, № 29.1 - 29.3 (б); 29.8(в,г). | |
| 62 |  | 62.Уравнения и неравенства с модулями. |  |  |  | | |  | | § 29, № 29.9(в); 29.26 - 29.27(в,г). | |
| 63 |  | 63. Иррациональные уравнения и неравенства. |  |  |  | | |  | | § 30, № 30.1 - 30.2(в,г); 30.4(в,г). | |
| 64 |  | 64. Иррациональные уравнения и неравенства. |  |  |  | | |  | | § 30, № 30.8(в); 30.13(в,г). | |
| 65 |  | 65. Уравнения и неравенства с двумя переменными. |  |  |  | | |  | | § 32, № 32.1 - 32.2(в,г); 32.4(б). | |
| 66 |  | 66. Уравнения и неравенства с двумя переменными. |  |  |  | | |  | § 32, № 32.17 - 32.18(в,г); 32.21 (б). | |
| 67 |  | 67. Уравнения и неравенства с двумя переменными. |  |  |  | | |  | § 32, № 32.24 - 32.25 (в,г); 32.29(в,г). | |
| 68 |  | 68. Системы уравнений. |  |  |  | | |  | § 33, № 31.1 (в,г); 33.3 (в). | |
| 69 |  | 69.Системы уравнений. |  |  |  | | |  | § 33, № 33.7 (б); 33.10(б). | |
| 70 |  | 70.Контрольная работа № 6 по теме**: «**Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств». |  |  |  | | |  | § 33, № 33.27(а) ; 33.43. | |
| 71 | Повторение. ( 17 часов). | 71. Повторение. Степени и корни. |  |  |  | | |  | § 6, 7 № 6.10-6.12(а,б); 7.20. | |
| 72 |  | 72. Повторение. Степенные функции. |  |  |  | | |  | § 9, № 9.15-9.18 (а,б); 9.31(в,г). | |
| 73 |  | 73. Повторение. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства. |  |  |  | | |  | § 12, № 12.3- 12.5 (а,б); 12.18(а). | |
| 74 |  | 74. Повторение. Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства. |  |  |  | | |  | § 16, № 16.15; 16.19(а,б); 16.28.. | |
| 75 |  | 75. Повторение. Первообразная. |  |  |  | | |  | § 20, № 20.2(а,б); 20.7(а,б); 20.10(а,б). | |
| 76 |  | 76. Повторение. Определенный интеграл. |  |  |  | | |  | § 21, № 21.6(а); 21.15 -21.16 (в,г). | |
| 77 |  | 77. Повторение. Решение уравнений. |  |  |  | | |  | § 27, № 27.19 (б); 27.20 (б); 27.23(б). | |
| 78 |  | 78. Повторение. Решение уравнений. |  |  |  | | |  | § 27, № 27.27 (б); 27.32 (б); 27.35(б). | |
| 79 |  | 79. Повторение. Решение неравенств. |  |  |  | | |  | § 28, № 28.8 (б); 28.10 (б). | |
| 80 |  | 80. Повторение. Системы уравнений и неравенств. |  |  |  | | |  | § 32, № 32.18 (б); 33.8 (а). | |
| 81 |  | 81. Контрольная работа № 7 (итоговая) в форме ЕГЭ. |  |  |  | | |  |  | |
| 82 |  | 82. Контрольная работа № 6 (итоговая) в форме ЕГЭ. |  |  |  | | |  |  | |
| 83 |  | 83. Повторение: «Действительные числа». |  |  |  | |  | | Решение тестовых заданий ЕГЭ с числовым ответом № 1, 2, 7(база). | |
| 84 |  | 84. Повторение: «Преобразование тригонометрических выражений». |  |  |  | |  | | Решение заданий ЕГЭ № 14(проф). | |
| 85 |  | 85. Повторение: «Производная. Применение производной». |  |  |  | |  | | Решение заданий ЕГЭ № 14(база), 6(проф.). | |
| 86 |  | 86. Повторение: «Производная. Применение производной». |  |  |  | |  | | Решение заданий ЕГЭ № 14(база), 6, 11 (проф.). | |
| 87 |  | 87. Повторение: Случайные события и их вероятности. |  |  |  | |  | | Решение заданий ЕГЭ № 11(база), 2, 10(проф.). | |