


МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МБОУ Ужурская СОШ № 6

«Рассмотрено»
на методическом совете

МБОУ «Ужурская СОШ № 6
им. ГСС Ю.Н. Петелина»
протокол № 1
от « 26 » августа 2024 г.

«Согласовано»

 / Гнедчик А.В.

Заместитель директора по УВР
« 28 » августа 2024 г.

«Утверждаю»

 / Карелина Т.Б.

Директор МБОУ «Ужурская СОШ
№ 6 им. ГСС Ю.Н. Петелина»
Приказ № 01-15-57 от
« 30 » августа 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 5506746)

учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа.

Базовый уровень»

для обучающихся 10-11 классов

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» базового уровня для обучающихся 10 –11 классов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, с учётом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования. Реализация программы обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

Курс «Алгебра и начала математического анализа» является одним из наиболее значимых в программе старшей школы, поскольку, с одной стороны, он обеспечивает инструментальную базу для изучения всех естественно-научных курсов, а с другой стороны, формирует логическое и абстрактное мышление учащихся на уровне, необходимом для освоения курсов информатики, обществознания, истории, словесности. В рамках данного курса учащиеся овладевают универсальным языком современной науки, которая формулирует свои достижения в математической форме.

Курс алгебры и начал математического анализа закладывает основу для успешного овладения законами физики, химии, биологии, понимания основных тенденций экономики и общественной жизни, позволяет ориентироваться в современных цифровых и компьютерных технологиях, уверенно использовать их в повседневной жизни. В тоже время овладение абстрактными и логически строгими математическими конструкциями развивает умение находить закономерности, обосновывать истинность утверждения, использовать обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию, формирует креативное и критическое мышление. В ходе изучения алгебры и начал математического анализа в старшей школе учащиеся получают новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций и интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и в искусстве, с выдающимися математическими открытиями и их авторами.

Курс обладает значительным воспитательным потенциалом, который реализуется как через учебный материал, способствующий формированию научного мировоззрения, так и через специфику учебной деятельности,

требующей самостоятельности, аккуратности, продолжительной концентрации внимания и ответственности за полученный результат.

В основе методики обучения алгебре и началам математического анализа лежит деятельностный принцип обучения.

Структура курса «Алгебра и начала математического анализа» включает следующие содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Начала математического анализа», «Множества и логика». Все основные содержательно-методические линии изучаются на протяжении двух лет обучения в старшей школе, естественно дополняя друг друга и постепенно насыщаясь новыми темами и разделами. Данный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин: алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств и др. По мере того как учащиеся овладевают всё более широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные в курсе «Алгебра и начала математического анализа», для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать полученный результат.

Содержательно-методическая линия «Числа и вычисления» завершает формирование навыков использования действительных чисел, которое было начато в основной школе. В старшей школе особое внимание уделяется формированию прочных вычислительных навыков, включающих в себя использование различных форм записи действительного числа, умение рационально выполнять действия с ними, делать прикидку, оценивать результат. Обучающиеся получают навыки приближённых вычислений, выполнения действий с числами, записанными в стандартной форме, использования математических констант, оценивания числовых выражений.

Линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения в старшей школе, поскольку в каждом разделе программы предусмотрено решение соответствующих задач. Обучающиеся овладевают различными методами решения целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и их систем. Полученные умения используются при исследовании функций с помощью производной, решении прикладных задач и задач на нахождение наибольших и наименьших значений функции. Данная содержательная линия включает в себя также формирование умений выполнять расчёты по формулам, преобразования целых, рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений,

содержащих степени и логарифмы. Благодаря изучению алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления учащихся, формируются навыки дедуктивных рассуждений, работы с символьными формами, представления закономерностей и зависимостей в виде равенств и неравенств. Алгебра предлагает эффективные инструменты для решения практических и естественно-научных задач, наглядно демонстрирует свои возможности как языка науки.

Содержательно-методическая линия «Функции и графики» тесно переплетается с другими линиями курса, поскольку в каком-то смысле задаёт последовательность изучения материала. Изучение степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций, их свойств и графиков, использование функций для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни тесно связано как с математическим анализом, так и с решением уравнений и неравенств. При этом большое внимание уделяется формированию умения выражать формулами зависимости между различными величинами, исследовать полученные функции, строить их графики. Материал этой содержательной линии нацелен на развитие умений и навыков, позволяющих выражать зависимости между величинами в различной форме: аналитической, графической и словесной. Его изучение способствует развитию алгоритмического мышления, способности к обобщению и конкретизации, использованию аналогий.

Содержательная линия «Начала математического анализа» позволяет существенно расширить круг как математических, так и прикладных задач, доступных обучающимся, у которых появляется возможность исследовать и строить графики функций, определять их наибольшие и наименьшие значения, вычислять площади фигур и объёмы тел, находить скорости и ускорения процессов. Данная содержательная линия открывает новые возможности построения математических моделей реальных ситуаций, нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Знакомство с основами математического анализа способствует развитию абстрактного, формально-логического и креативного мышления, формированию умений распознавать проявления законов математики в науке, технике и искусстве. Обучающиеся узнают о выдающихся результатах, полученных в ходе развития математики как науки, и их авторах.

Содержательно-методическая линия «Множества и логика» в основном посвящена элементам теории множеств. Теоретико-множественные представления пронизывают весь курс школьной математики и предлагают

наиболее универсальный язык, объединяющий все разделы математики и её приложений, они связывают разные математические дисциплины в единое целое. Поэтому важно дать возможность школьнику понимать теоретико-множественный язык современной математики и использовать его для выражения своих мыслей.

В курсе «Алгебра и начала математического анализа» присутствуют также основы математического моделирования, которые призваны сформировать навыки построения моделей реальных ситуаций, исследования этих моделей с помощью аппарата алгебры и математического анализа и интерпретации полученных результатов. Такие задания вплетены в каждый из разделов программы, поскольку весь материал курса широко используется для решения прикладных задач. При решении реальных практических задач учащиеся развивают наблюдательность, умение находить закономерности, абстрагироваться, использовать аналогию, обобщать и конкретизировать проблему. Деятельность по формированию навыков решения прикладных задач организуется в процессе изучения всех тем курса «Алгебра и начала математического анализа».

МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В учебном плане на изучение курса алгебры и начал математического анализа на базовом уровне отводится 2 часа в неделю в 10 классе и 3 часа в неделю в 11 классе, всего за два года обучения – 170 часов.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

10 КЛАСС

Числа и вычисления

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. 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.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Освоение учебного предмета «Математика» должно обеспечивать достижение на уровне среднего общего образования следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов:

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

Гражданское воспитание:

сформированностью 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).*

Базовые логические действия:

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

- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы;
- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

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

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | | | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|-------------------------------------|---|------------------|--------------------|---------------------|---|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | |
| 1 | Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства | 14 | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1568aba3 |
| 2 | Функции и графики. Степень с целым показателем | 6 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1568aba3 |
| 3 | Арифметический корень n -ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства | 18 | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1568aba3 |
| 4 | Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения | 22 | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1568aba3 |
| 5 | Последовательности и прогрессии | 5 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1568aba3 |
| 6 | Повторение, обобщение, систематизация знаний | 3 | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1568aba3 |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 68 | 4 | 0 | |

11 КЛАСС

| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | | | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|-------------------------------------|--|------------------|--------------------|---------------------|---|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | |
| 1 | Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства | 12 | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd |
| 2 | Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства | 12 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd |
| 3 | Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства | 9 | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd |
| 4 | Производная. Применение производной | 24 | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd |
| 5 | Интеграл и его применения | 9 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd |
| 6 | Системы уравнений | 12 | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd |
| 7 | Натуральные и целые числа | 6 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd |
| 8 | Повторение, обобщение, систематизация знаний | 18 | 2 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 102 | 6 | 0 | |

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

| № п/п | Тема урока | Количество часов | | | Дата изучения | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|----------|--|------------------|-----------------------|------------------------|------------------|---|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | | |
| 1 | Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера—Венна | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/746d5dce |
| 2 | Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/be888093 |
| 3 | Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4d7f95fe |
| 4 | Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/44dd1046 |
| 5 | Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d99d8c74 |
| 6 | Действительные числа. Рациональные и иррациональные | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2f36a36f |

| | | | | | | |
|----|---|---|---|--|--|---|
| | числа | | | | | |
| 7 | Арифметические операции с действительными числами | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a97a12d9 |
| 8 | Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cb723fbd |
| 9 | Тождества и тождественные преобразования | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3a23ac15 |
| 10 | Уравнение, корень уравнения | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/11ac68be |
| 11 | Неравенство, решение неравенства | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/50bdf26d |
| 12 | Метод интервалов | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/775f5d99 |
| 13 | Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6ec7a107 |
| 14 | Контрольная работа по теме "Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенств" | 1 | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1914a389 |
| 15 | Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/226eeabf |
| 16 | График функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/763e75ee |

| | | | | | | |
|----|---|---|--|--|--|---|
| | Промежутки знакопостоянства | | | | | |
| 17 | Чётные и нечётные функции | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff4564ad |
| 18 | Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/66446d3e |
| 19 | Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6eadc6f1 |
| 20 | Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3f25a047 |
| 21 | Арифметический корень натуральной степени | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d82c36d4 |
| 22 | Арифметический корень натуральной степени | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fe7fc4db |
| 23 | Свойства арифметического корня натуральной степени | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d0f0b260 |
| 24 | Свойства арифметического корня натуральной степени | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c3389865 |
| 25 | Свойства арифметического корня натуральной степени | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/444c4b9c |
| 26 | Действия с арифметическими корнями n -ой степени | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/54b815c5 |
| 27 | Действия с арифметическими корнями n -ой степени | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/83105a0e |
| 28 | Действия с арифметическими | 1 | | | | Библиотека ЦОК |

| | | | | | | |
|----|--|---|---|--|--|---|
| | корнями n -ой степени | | | | | https://m.edsoo.ru/2ab1c7bc |
| 29 | Действия с арифметическими корнями n -ой степени | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/eacb053c |
| 30 | Действия с арифметическими корнями n -ой степени | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a5ada51 |
| 31 | Решение иррациональных уравнений и неравенств | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/69106ae7 |
| 32 | Решение иррациональных уравнений и неравенств | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9362fea9 |
| 33 | Решение иррациональных уравнений и неравенств | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/78d9b391 |
| 34 | Решение иррациональных уравнений и неравенств | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/de7ca33e |
| 35 | Решение иррациональных уравнений и неравенств | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/87e5e52d |
| 36 | Свойства и график корня n -ой степени | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/eb0cc5e3 |
| 37 | Свойства и график корня n -ой степени | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5f29b9b5 |
| 38 | Контрольная работа по теме "Арифметический корень n -ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства" | 1 | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f13af630 |
| 39 | Синус, косинус и тангенс числового аргумента | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5f605ed0 |
| 40 | Синус, косинус и тангенс числового аргумента | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ec9f4d78 |
| 41 | Арксинус, арккосинус и арктангенс | 1 | | | | Библиотека ЦОК |

| | | | | | | |
|----|---|---|--|--|--|---|
| | числового аргумента | | | | | https://m.edsoo.ru/b8f5d49a |
| 42 | Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f1ff9220 |
| 43 | Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6df195a0 |
| 44 | Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6b61c578 |
| 45 | Основные тригонометрические формулы | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6ed2b3ba |
| 46 | Основные тригонометрические формулы | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fcdd2a2e |
| 47 | Основные тригонометрические формулы | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b8a0ff2f |
| 48 | Основные тригонометрические формулы | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/12d1413c |
| 49 | Преобразование тригонометрических выражений | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e248c5fc |
| 50 | Преобразование тригонометрических выражений | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/09ba5b3d |
| 51 | Преобразование тригонометрических выражений | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1f4655da |
| 52 | Преобразование тригонометрических выражений | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/76ce9958 |
| 53 | Преобразование тригонометрических выражений | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8fa598b5 |
| 54 | Решение тригонометрических | 1 | | | | Библиотека ЦОК |

| | | | | | | |
|----|---|---|---|--|--|---|
| | уравнений | | | | | https://m.edsoo.ru/6baefe19 |
| 55 | Решение тригонометрических уравнений | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a1f8d141 |
| 56 | Решение тригонометрических уравнений | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/65a0f2d0 |
| 57 | Решение тригонометрических уравнений | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0d8a770d |
| 58 | Решение тригонометрических уравнений | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cec28774 |
| 59 | Решение тригонометрических уравнений | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e6eec650 |
| 60 | Обобщение по темам "Основные тригонометрические формулы. Тригонометрические уравнения"/Всероссийская проверочная работа | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ae44ac4c |
| 61 | Контрольная работа по теме "Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения"/Всероссийская проверочная работа | 1 | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b46a8228 |
| 62 | Арифметическая и геометрическая прогрессии. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d36669f8 |
| 63 | Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1cbf72b1 |

| | | | | | | |
|-------------------------------------|--|----|---|---|--|---|
| | геометрической прогрессии | | | | | |
| 64 | Формула сложных процентов | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/538fc437 |
| 65 | Формула сложных процентов | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c2627eca |
| 66 | Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/33e6629e |
| 67 | Итоговая контрольная работа | 1 | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/188bbf6c |
| 68 | Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/49f1b827 |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 68 | 4 | 0 | | |

11 КЛАСС

| № п/п | Тема урока | Количество часов | | | Дата изучения | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|----------|---|------------------|-----------------------|------------------------|------------------|---|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | | |
| 1 | Степень с рациональным показателем | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a52939b3 |
| 2 | Свойства степени | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff601408 |
| 3 | Преобразование выражений, содержащих рациональные степени | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3d87e248 |
| 4 | Преобразование выражений, содержащих рациональные степени | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/343c6b64 |
| 5 | Преобразование выражений, содержащих рациональные степени | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4064d354 |
| 6 | Показательные уравнения и неравенства | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/be76320c |
| 7 | Показательные уравнения и неравенства | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3d408009 |
| 8 | Показательные уравнения и неравенства | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bd5ff0ec |
| 9 | Показательные уравнения и неравенства | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cebf10c6 |
| 10 | Показательные уравнения и неравенства | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/536de727 |
| 11 | Показательная функция, её свойства и график | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/85bc8132 |

| | | | | | | |
|----|---|---|---|--|--|---|
| 12 | Контрольная работа по теме "Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства" | 1 | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/58e8e2f2 |
| 13 | Логарифм числа | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3e3230d4 |
| 14 | Десятичные и натуральные логарифмы | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1ea72162 |
| 15 | Преобразование выражений, содержащих логарифмы | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/da48154c |
| 16 | Преобразование выражений, содержащих логарифмы | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4beff03b |
| 17 | Преобразование выражений, содержащих логарифмы | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fe189f2d |
| 18 | Преобразование выражений, содержащих логарифмы | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fadb8aa5 |
| 19 | Логарифмические уравнения и неравенства | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3034724e |
| 20 | Логарифмические уравнения и неравенства | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/712ac2d9 |
| 21 | Логарифмические уравнения и неравенства | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9e3f4bc9 |
| 22 | Логарифмические уравнения и неравенства | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/15bc1cfb |
| 23 | Логарифмическая функция, её свойства и график | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d68bbe9d |
| 24 | Логарифмическая функция, её | 1 | | | | Библиотека ЦОК |

| | | | | | | |
|----|--|---|---|--|--|---|
| | свойства и график | | | | | https://m.edsoo.ru/9d102051 |
| 25 | Тригонометрические функции, их свойства и графики | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/beeff646 |
| 26 | Тригонометрические функции, их свойства и графики | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d2e4601b |
| 27 | Тригонометрические функции, их свойства и графики | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ba9da96d |
| 28 | Тригонометрические функции, их свойства и графики | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/24ab3c53 |
| 29 | Примеры тригонометрических неравенств | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5272b9a1 |
| 30 | Примеры тригонометрических неравенств | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0c837397 |
| 31 | Примеры тригонометрических неравенств | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e6e1901f |
| 32 | Примеры тригонометрических неравенств | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0f903c75 |
| 33 | Контрольная работа по теме "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства. Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства" | 1 | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/10130727 |
| 34 | Непрерывные функции | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/403bfb0d |
| 35 | Метод интервалов для решения неравенств | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6db0b423 |

| | | | | | | |
|----|--|---|--|--|--|---|
| 36 | Метод интервалов для решения неравенств | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0adbce1b |
| 37 | Производная функции | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0731ad3d |
| 38 | Производная функции | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/723dd608 |
| 39 | Геометрический и физический смысл производной | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6c8d36ff |
| 40 | Геометрический и физический смысл производной | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a413eca9 |
| 41 | Производные элементарных функций | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c7550e5f |
| 42 | Производные элементарных функций | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/14ab3cdb |
| 43 | Производная суммы, произведения, частного функций | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c12a0552 |
| 44 | Производная суммы, произведения, частного функций | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d598f201 |
| 45 | Производная суммы, произведения, частного функций | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1de34d4d |
| 46 | Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/17af2df9 |
| 47 | Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a8ca5ad4 |
| 48 | Применение производной к исследованию функций на | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0b411edd |

| | | | | | | |
|----|---|---|---|--|--|---|
| | монотонность и экстремумы | | | | | |
| 49 | Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/caf9bd2f |
| 50 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fac78f05 |
| 51 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fb6a8acf |
| 52 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cffcb7e5 |
| 53 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d9469916 |
| 54 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ad15000e |
| 55 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/86adcbbfd |
| 56 | Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/13205d80 |
| 57 | Контрольная работа по теме | 1 | 1 | | | Библиотека ЦОК |

| | | | | | |
|----|---|---|--|--|---|
| | "Производная. Применение производной" | | | | https://m.edsoo.ru/f8ed5f99 |
| 58 | Первообразная. Таблица первообразных | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d777edf8 |
| 59 | Первообразная. Таблица первообразных | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/30c3697b |
| 60 | Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/391272c9 |
| 61 | Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d359fb5f |
| 62 | Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/07eb464b |
| 63 | Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b9b225c3 |
| 64 | Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b800deb4 |
| 65 | Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f5eed075 |
| 66 | Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/41da431a |
| 67 | Системы линейных уравнений | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b648235a |
| 68 | Системы линейных уравнений | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5ab83864 |
| 69 | Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a4d65ee5 |
| 70 | Решение прикладных задач с | 1 | | | Библиотека ЦОК |

| | | | | | | |
|----|---|---|---|--|--|---|
| | помощью системы линейных уравнений | | | | | https://m.edsoo.ru/aa5962e1 |
| 71 | Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/48190472 |
| 72 | Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dbd3859 |
| 73 | Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7ab8d17e |
| 74 | Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/81cccfe9 |
| 75 | Использование графиков функций для решения уравнений и систем | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/039949bf |
| 76 | Использование графиков функций для решения уравнений и систем | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a7d95f79 |
| 77 | Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ca878deb |
| 78 | Контрольная работа по теме | 1 | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/471c735b |

| | | | | | | |
|----|--|---|--|--|--|---|
| | "Интеграл и его применения. Системы уравнений" | | | | | |
| 79 | Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3cee1327 |
| 80 | Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a35a131d |
| 81 | Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ef10c4f9 |
| 82 | Признаки делимости целых чисел | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/51696a67 |
| 83 | Признаки делимости целых чисел | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fab81c0e |
| 84 | Признаки делимости целых чисел | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ef2c6e43 |
| 85 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0312cf8c |
| 86 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/247d2fe7 |
| 87 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e8b87729 |
| 88 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1bf2fb98 |
| 89 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9c44c6ca |
| 90 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/337aad59 |
| 91 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a86014e1 |

| | | | | | | |
|-----|--|---|---|--|--|---|
| 92 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5c45a60a |
| 93 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/19304aba |
| 94 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c3d4b282 |
| 95 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a20b8a4c |
| 96 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a012476d |
| 97 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d620c191 |
| 98 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7017196f |
| 99 | Итоговая контрольная работа | 1 | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/513c9889 |
| 100 | Итоговая контрольная работа | 1 | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2276973 |
| 101 | Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3330f7ef |
| 102 | Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cead345e |

| | | | | |
|-------------------------------------|-----|---|---|--|
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | 102 | 6 | 0 | |
|-------------------------------------|-----|---|---|--|

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ
ИНТЕРНЕТ**


МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МБОУ Ужурская СОШ № 6

«Рассмотрено»
на методическом совете

МБОУ «Ужурская СОШ № 6
им. ГСС Ю.Н. Петелина»
протокол № 1
от « 26 » августа 2024 г.

«Согласовано»

 / Гнедчик А.В.

Заместитель директора по УВР
« 28 » августа 2024 г.

«Согласовано»



/ Карелина Т.

Директор МБОУ «Ужурская
№ 6 им. ГСС Ю.Н. Петелина»
Приказ № 01-15-57 от
« 30 » августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 5507122)

учебного предмета «Вероятность и статистика.

Базовый уровень»

для обучающихся 10-11 классов

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебного курса «Вероятность и статистика» базового уровня для обучающихся 10 –11 классов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, с учётом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования. Реализация программы обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

Учебный курс «Вероятность и статистика» базового уровня является продолжением и развитием одноимённого учебного курса базового уровня основной школы. Курс предназначен для формирования у обучающихся статистической культуры и понимания роли теории вероятностей как математического инструмента для изучения случайных событий, величин и процессов. При изучении курса обогащаются представления учащихся о методах исследования изменчивого мира, развивается понимание значимости и общности математических методов познания как неотъемлемой части современного естественно-научного мировоззрения.

Содержание курса направлено на закрепление знаний, полученных при изучении курса основной школы и на развитие представлений о случайных величинах и взаимосвязях между ними на важных примерах, сюжеты которых почерпнуты из окружающего мира.

В соответствии с указанными целями в структуре учебного курса «Вероятность и статистика» средней школы на базовом уровне выделены следующие основные содержательные линии: «Случайные события и вероятности», «Случайные величины и закон больших чисел».

Важную часть курса занимает изучение геометрического и биномиального распределений и знакомство с их непрерывными аналогами — показательным и нормальным распределениями.

Содержание линии «Случайные события и вероятности» служит основой для формирования представлений о распределении вероятностей между значениями случайных величин, а также эта линия необходима как база для изучения закона больших чисел – фундаментального закона, действующего в природе и обществе и имеющего математическую

формализацию. Сам закон больших чисел предлагается в ознакомительной форме с минимальным использованием математического формализма.

Темы, связанные с непрерывными случайными величинами, акцентируют внимание школьников на описании и изучении случайных явлений с помощью непрерывных функций. Основное внимание уделяется показательному и нормальному распределениям, при этом предполагается ознакомительное изучение материала без доказательств применяемых фактов.

МЕСТО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

На изучение курса «Вероятность и статистика» на базовом уровне отводится 1 час в неделю в течение каждого года обучения, всего 68 учебных часов.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

10 КЛАСС

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

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

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

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

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

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

Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Примеры распределений, в том числе, геометрическое и биномиальное.

11 КЛАСС

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

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

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

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

Гражданское воспитание:

сформированностью 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).*

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях;

предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы;
- выбрать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливая 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

10 КЛАСС

Читать и строить таблицы и диаграммы.

Оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных.

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

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

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

Применять комбинаторное правило умножения при решении задач.

Оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача; находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха; находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли.

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

11 КЛАСС

Сравнивать вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм.

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

Иметь представление о законе больших чисел.

Иметь представление о нормальном распределении.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | | | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|-------------------------------------|---|------------------|--------------------|---------------------|---|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | |
| 1 | Представление данных и описательная статистика | 4 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1 |
| 2 | Случайные опыты и случайные события, опыты с равновероятными элементарными исходами | 3 | | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1 |
| 3 | Операции над событиями, сложение вероятностей | 3 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1 |
| 4 | Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий | 6 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1 |
| 5 | Элементы комбинаторики | 4 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1 |
| 6 | Серии последовательных испытаний | 3 | | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1 |
| 7 | Случайные величины и распределения | 6 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1 |
| 8 | Обобщение и систематизация знаний | 5 | 2 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1 |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 34 | 2 | 2 | |

11 КЛАСС

| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | | | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|-------------------------------------|---|------------------|--------------------|---------------------|---|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | |
| 1 | Математическое ожидание случайной величины | 4 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5fbc5dc1 |
| 2 | Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины | 4 | | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5fbc5dc1 |
| 3 | Закон больших чисел | 3 | | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5fbc5dc1 |
| 4 | Непрерывные случайные величины (распределения) | 2 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5fbc5dc1 |
| 5 | Нормальное распределения | 2 | | 1 | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5fbc5dc1 |
| 6 | Повторение, обобщение и систематизация знаний | 19 | 2 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5fbc5dc1 |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 34 | 2 | 3 | |

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

| № п/п | Тема урока | Количество часов | | | Дата изучения | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|----------|---|------------------|-----------------------|------------------------|------------------|---|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | | |
| 1 | Представление данных с помощью таблиц и диаграмм | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/25c6d12b |
| 2 | Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/dd00738d |
| 3 | Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/98645f6c |
| 4 | Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7c9033a8 |
| 5 | Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы) | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/347c1b78 |
| 6 | Вероятность случайного события. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/64d75244 |

| | | | | | | |
|----|---|---|--|---|--|---|
| | Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями | | | | | |
| 7 | Вероятность случайного события. Практическая работа | 1 | | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5e8fa94a |
| 8 | Операции над событиями: пересечение, объединение событий, противоположные события. Диаграммы Эйлера | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/221c622b |
| 9 | Операции над событиями: пересечение, объединение событий, противоположные события. Диаграммы Эйлера | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cc10c1e2 |
| 10 | Формула сложения вероятностей | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3057365d |
| 11 | Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9a408d25 |
| 12 | Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b1e76d3a |
| 13 | Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/47fb6b11 |
| 14 | Формула полной вероятности | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/15941bec |
| 15 | Формула полной вероятности | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a9ec13c8 |

| | | | | | | |
|----|--|---|---|---|--|---|
| 16 | Формула полной вероятности. Независимые события | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e3dd5ac9 |
| 17 | Контрольная работа | 1 | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/29dc6cb9 |
| 18 | Комбинаторное правило умножения | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2270cf70 |
| 19 | Перестановки и факториал | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d58ce6d1 |
| 20 | Число сочетаний | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7904dfb0 |
| 21 | Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fa47998f |
| 22 | Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2e1f2368 |
| 23 | Серия независимых испытаний Бернулли | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e9572a68 |
| 24 | Серия независимых испытаний. Практическая работа с использованием электронных таблиц | 1 | | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f4a15a14 |
| 25 | Случайная величина | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/639be9aa |
| 26 | Распределение вероятностей. Диаграмма распределения | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6dc7ff39 |
| 27 | Сумма и произведение | 1 | | | | Библиотека ЦОК |

| | | | | | | |
|-------------------------------------|--|----|---|---|--|---|
| | случайных величин | | | | | https://m.edsoo.ru/51b7ed5f |
| 28 | Сумма и произведение случайных величин | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c2757cc3 |
| 29 | Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/91e08061 |
| 30 | Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5afff05f |
| 31 | Повторение, обобщение и систематизация знаний | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0f4d3cd7 |
| 32 | Повторение, обобщение и систематизация знаний | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e01a3dc4 |
| 33 | Итоговая контрольная работа | 1 | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a985ae79 |
| 34 | Повторение, обобщение и систематизация знаний | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1ddca5e0 |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 34 | 2 | 2 | | |

11 КЛАСС

| № п/п | Тема урока | Количество часов | | | Дата изучения | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|----------|---|------------------|-----------------------|------------------------|------------------|---|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | | |
| 1 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/430d330a |
| 2 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a573a292 |
| 3 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/07a5e861 |
| 4 | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/32bc29bf |
| 5 | Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея) | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ea27084d |

| | | | | | | |
|----|---|---|---|---|--|---|
| 6 | Математическое ожидание суммы случайных величин | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0adefe9e |
| 7 | Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/20de2fc2 |
| 8 | Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/17b0e769 |
| 9 | Дисперсия и стандартное отклонение | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bcc67f76 |
| 10 | Дисперсия и стандартное отклонение | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bf78aad6 |
| 11 | Дисперсии геометрического и биномиального распределения | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4b5a495e |
| 12 | Практическая работа с использованием электронных таблиц | 1 | | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a53cd884 |
| 13 | Закон больших чисел. Выборочный метод исследований | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/94ddc34a |
| 14 | Закон больших чисел. Выборочный метод исследований | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cf23b369 |
| 15 | Практическая работа с использованием электронных таблиц | 1 | | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6c1d11a6 |
| 16 | Итоговая контрольная работа | 1 | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7e379f8f |
| 17 | Примеры непрерывных случайных величин. Функция | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9f5b423d |

| | | | | | | |
|----|---|---|--|---|--|---|
| | плотности распределения. Равномерное распределение и его свойства | | | | | |
| 18 | Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения. Равномерное распределение и его свойства | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b1c2712e |
| 19 | Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности и свойства нормального распределения | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/97c19f59 |
| 20 | Практическая работа с использованием электронных таблиц | 1 | | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1f1f9ad9 |
| 21 | Повторение, обобщение и систематизация знаний. Описательная статистика | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/72953f4c |
| 22 | Повторение, обобщение и систематизация знаний. Описательная статистика | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b699ad0c |
| 23 | Повторение, обобщение и систематизация знаний. Опыты с равновероятными элементарными событиями | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3fcbacf9 |
| 24 | Повторение, обобщение и систематизация знаний. Опыты с равновероятными элементарными событиями | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/538fd7cf |

| | | | | | | |
|----|--|---|--|--|--|---|
| 25 | Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера) | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/272910f5 |
| 26 | Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера) | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/dc9ad6ca |
| 27 | Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера) | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5964f277 |
| 28 | Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера) | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e71debe4 |
| 29 | Повторение, обобщение и | 1 | | | | Библиотека ЦОК |

| | | | | | | |
|--|--|----|---|---|--|---|
| | систематизация знаний. Случайные величины и распределения | | | | | https://m.edsoo.ru/00b2efb3 |
| 30 | Повторение, обобщение и систематизация знаний. Случайные величины и распределения | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1cc2df8f |
| 31 | Повторение, обобщение и систематизация знаний. Математическое ожидание случайной величины | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/aea1298c |
| 32 | Повторение, обобщение и систематизация знаний. Математическое ожидание случайной величины | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/640a8ebf |
| 33 | Итоговая контрольная работа | 1 | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0fd6d597 |
| 34 | Повторение, обобщение и систематизация знаний | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5006273e |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 34 | 2 | 3 | | |

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ
ИНТЕРНЕТ**

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Ужурская средняя общеобразовательная школа №6 имени Героя Советского Союза Ю.Н.Петелина»

| | | |
|--|---|--|
| <p>«Рассмотрено» на методическом совете МБОУ «Ужурская СОШ №6 им. ГСС Ю.Н.Петелина»  /Гнедчик А.В./ ФИО Протокол № 6 от «05» апреля 2024г.</p> | <p>«Согласовано» заместитель директора по УВР МБОУ «Ужурская СОШ №6 им. ГСС Ю.Н.Петелина»  /Гнедчик А.В./ ФИО от «08» апреля 2024г.</p> | <p>«Утверждаю» Директор МБОУ «Ужурская СОШ №6 им. ГСС Ю.Н.Петелина»   Карелина Т.Б./ ФИО Приказ № 01-15-27 от «10» апреля 2024г.</p> |
|--|---|--|

Материалы для проведения промежуточной аттестации учащихся
в форме тестирования
за курс 10 класса
по учебному предмету
вероятность и статистика

Распределение заданий КИМ по содержанию, видам умений и способам деятельности

В таблице 1 приведено примерное распределение заданий в работе по основным разделам программы. Варианты КИМов сконструированы таким образом, чтобы обеспечить проверку всех групп умений, выделенных в кодификаторе.

Таблица 1. Распределение заданий по основным разделам

| № | Раздел, тема | Число заданий | Номера заданий |
|----------|--|----------------------|-----------------------|
| | Описательная статистика | 2 | 1-2 |
| | Элементы комбинаторики | 1 | 3 |
| | Классическое определение вероятности | 1 | 4 |
| | Испытания Бернулли. | 1 | 5 |
| | Элементарные события случайного опыта. Случайные события. Вероятности событий. | 4 | 6-9 |
| | | | |

Спецификация работы

Промежуточная аттестация по предмету «Вероятность и статистика» состоит из письменного решения задач. Диагностика включает 9 заданий.

Общее время, необходимое для выполнения заданий составляет 40 минут.

Каждое правильно выполненное задание оценивается в 1 балл.

Все задания являются заданиями закрытого типа с одним правильным ответом.

Максимальный балл за работу – 9.

Предметные результаты

Предметные результаты освоения программы учебного курса:

Читать и строить таблицы и диаграммы.

Оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных.

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

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

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

Применять комбинаторное правило умножения при решении задач.

Оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача; находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха; находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли.

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

| Критерии оценивания | |
|---------------------|---------|
| Баллы | Отметка |
| 0-3 | 2 |
| 4-5 | 3 |
| 6-7 | 4 |
| 8-9 | 5 |

Вариант 1

В таблице показаны данные о сельскохозяйственных угодьях в нескольких регионах Северо-Западного федерального округа. Пользуясь данными таблицы, выполните задания 1 и 2.

| Сельскохозяйственные угодья, тыс. га | 2 005 г. | 2 010 г. | 2 015 г. | 2 020 г. |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Архангельская область | 7 54,8 | 7 53,8 | 7 53,2 | 7 52,9 |
| Вологодская область | 1 450,3 | 1 449,7 | 1 448,5 | 1 448,4 |
| Ленинградская область | 7 98,4 | 7 98,8 | 7 98,6 | 7 98,5 |
| Мурманская область | 2 7,1 | 2 7,2 | 2 7,2 | 2 5,6 |
| Республика Карелия | 2 11,9 | 2 13,1 | 2 12,9 | 2 12,9 |

1. Вычислите среднюю площадь сельскохозяйственных угодий в этих регионах по состоянию на 2010 г. Отметьте регионы, площадь сельскохозяйственных угодий в которых меньше среднего.
2. Найдите медиану площадей сельскохозяйственных угодий в этих регионах в 2020 г. и медианного представителя – регион, в котором площадь сельскохозяйственных угодий наиболее близка к медиане или совпадает с ней.
3. Первоклассники изучают 10 различных дисциплин. Сколькими способами завуч гимназии может составить расписание из четырёх различных предметов на четверг?
4. В чемпионате по гимнастике участвуют 56 спортсменок: 27 из России, 22 из США, остальные — из Китая. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Китая.
5. Из девятнадцати первокурсников нужно выбрать трёх для участия в городском дне первокурсника. Сколько вариантов выбора существует?
6. Стрелок стреляет по одному разу в каждую из четырёх мишеней. Вероятность попадания в мишень при каждом отдельном выстреле равна 0,8. Найдите вероятность того, что стрелок попадёт в три первые мишени и не попадёт в последнюю.
7. Автоматическая линия изготавливает батарейки. Вероятность того, что готовая батарейка неисправна, равна 0,03. Перед упаковкой каждая батарейка проходит систему контроля качества. Вероятность того, что система забракует неисправную батарейку, равна 0,91. Вероятность того, что система по ошибке забракует исправную батарейку, равна 0,01. Найдите вероятность того, что случайно выбранная изготовленная батарейка будет забракована системой контроля.
8. В коробке 5 синих, 9 красных и 11 зелёных фломастеров. Случайным образом выбирают два фломастера. Найдите вероятность того, что окажутся выбраны один синий и один красный фломастеры.
9. Из районного центра в деревню ежедневно ходит автобус. Вероятность того, что в понедельник в автобусе окажется меньше 23 пассажиров, равна 0,87. Вероятность того, что окажется меньше 14 пассажиров, равна 0,61. Найдите вероятность того, что число пассажиров будет от 14 до 22 включительно

2 вариант

В таблице (вверху страницы) представлены данные о населении и протяженности маршрутов троллейбусной сети крупнейших городов России.

1. Вычислите среднюю протяженность маршрутов в эти

| Город | Население (тыс. чел.) | Общая протяженность маршрутов (км) |
|-----------------|--------------------------|---------------------------------------|
| Москва | 12 330 | 1150 |
| Санкт-Петербург | 5225 | 489 |
| Новосибирск | 1584 | 133 |
| Екатеринбург | 1477 | 216 |
| Казань | 1217 | 131 |
| Омск | 1178 | 151 |
| Самара | 1171 | 211 |
| Ростов-на-Дону | 1130 | 83 |
| Уфа | 1109 | 233 |

- х девяти городах. Отметьте города у которых протяженность маршрутов, меньше среднего.
2. Найдите медианного представителя — город, в котором протяженность маршрутов ближе всего к медиане.
 3. Первоклассники изучают 9 различных дисциплин. Сколькими способами завуч гимназии может составить расписание из пяти различных предметов на четверг?
 4. В соревнованиях по толканию ядра участвуют 8 спортсменов из Аргентины, 6 спортсменов из Бразилии, 5 спортсменов из Парагвая и 6 — из Уругвая. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, выступающий последним, окажется из Аргентины.
 5. Из двадцати спортсменов нужно выбрать трёх участников для массового забега. Сколькими способами это можно осуществить?
 6. Стрелок стреляет по одному разу в каждую из четырёх мишеней. Вероятность попадания в мишень при каждом отдельном выстреле равна 0,7. Найдите вероятность того, что стрелок попадёт в первую и вторую мишень и не попадёт в третью и четвертую.
 7. Автоматическая линия изготавливает батарейки. Вероятность того, что готовая батарейка неисправна, равна 0,02. Перед упаковкой каждая батарейка проходит систему контроля качества. Вероятность того, что система забракует неисправную батарейку, равна 0,97. Вероятность того, что система по ошибке забракует исправную батарейку, равна 0,02. Найдите вероятность того, что случайно выбранная изготовленная батарейка будет забракована системой контроля.
 8. В коробке 12 синих, 4 красных и 9 зелёных фломастеров. Случайным образом выбирают два фломастера. Найдите вероятность того, что окажутся выбраны один синий и один красный фломастеры.
 9. Вероятность того, что новый тостер прослужит больше года, равна 0,93. Вероятность того, что он прослужит больше двух лет, равна 0,82. Найдите вероятность того, что он прослужит меньше двух лет, но больше года.

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Ужурская средняя общеобразовательная школа №6 имени Героя Советского Союза Ю.Н.Петелина»

| | | |
|--|---|--|
| <p>«Рассмотрено» на методическом совете МБОУ «Ужурская СОШ №6 им. ГСС Ю.Н.Петелина»  /Гнедчик А.В./ ФИО Протокол № 6 от «05» апреля 2024г.</p> | <p>«Согласовано» заместитель директора по УВР МБОУ «Ужурская СОШ №6 им. ГСС Ю.Н.Петелина»  /Гнедчик А.В./ ФИО от «08» апреля 2024г.</p> | <p>«Утверждаю» Директор МБОУ «Ужурская СОШ №6 им. ГСС Ю.Н.Петелина»   Карелина Т.Б./ ФИО Приказ № 01-15-27 от «10» апреля 2024г.</p> |
|--|---|--|

Материалы для проведения промежуточной аттестации учащихся
в форме тестирования
за курс 10 класса
по учебному предмету
геометрия

Распределение заданий проверочной работы по частям

| №п/п | Части работы | Число заданий | Максимальный первичный балл | Тип заданий |
|------|--------------|---------------|-----------------------------|---------------------------|
| 1 | Часть 1 | 10 заданий | 10 | Лёгкие, средней сложности |
| 2 | Часть 2 | 2 задания | 4 | Повышенной сложности |
| | Итого | 13 | 14 | |

Система оценивания отдельных заданий и работы в целом

Всего учащиеся могут набрать 14 баллов.

Таблица перевода баллов в отметки по пятибалльной шкале

| | | | | |
|-------------------------------|-----|-----|------|-------|
| Отметка по пятибалльной шкале | «2» | «3» | «4» | «5» |
| | 0-5 | 5-8 | 9-12 | 13-14 |

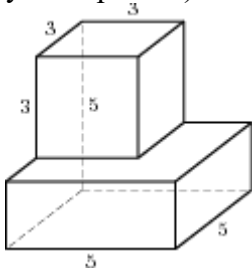
1 вариант

Часть 1

1. Два ребра прямоугольного параллелепипеда равны 8 и 5, а объём параллелепипеда равен 280. Найдите площадь поверхности этого параллелепипеда.
2. Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 3 и 6, боковое ребро равно 6. Найдите объём призмы.
3. Площадь поверхности куба равна 18. Найдите его диагональ.
4. Ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 1, 2 и 7. Найдите его площадь поверхности.
5. В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ известно, что $AB = 3$, $AD = 6$, $AA_1 = 8$. Найдите площадь сечения параллелепипеда плоскостью, проходящей через точки A , B и C_1 .
6. Найдите объём правильной треугольной пирамиды, стороны основания которой равны 11, а высота равна $2\sqrt{3}$.
7. Во сколько раз увеличится площадь поверхности правильного тетраэдра, если все его ребра увеличить в 36 раз?
8. Три ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 1, 4 и 2. Найдите ребро равновеликого ему куба.
9. Площадь поверхности правильной треугольной призмы равна 10. Какой будет площадь поверхности призмы, если все ее ребра увеличить в два раза?
10. В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ рёбра CD , CB и диагональ CD_1 боковой грани равны соответственно 4, 7 и $4\sqrt{2}$. Найдите объём параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$.

Часть 2

1. В бак, имеющий форму прямой призмы, налито 12 л воды. После полного погружения в воду детали, уровень воды в баке поднялся в 1,5 раза. Найдите объём детали. Ответ дайте в кубических сантиметрах, зная, что в одном литре 1000 кубических сантиметров.
2. Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



2 вариант

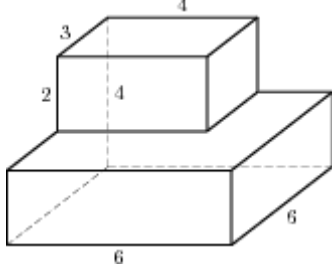
Часть 1

1. Два ребра прямоугольного параллелепипеда равны 1 и 2, а объём параллелепипеда равен 6. Найдите площадь поверхности этого параллелепипеда.
2. Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 5 и 7, боковое ребро равно 4. Найдите объём призмы.
3. Площадь поверхности куба равна 200. Найдите его диагональ.
4. Ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 2, 5 и 7. Найдите его площадь поверхности.
5. В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ известны длины рёбер: $AB = 18$, $AD = 36$, $AA_1 = 15$. Найдите площадь сечения параллелепипеда плоскостью, проходящей через точки A , B и C_1 .
6. Найдите объём правильной треугольной пирамиды, стороны основания которой равны 11, а высота равна $4\sqrt{3}$.
7. Во сколько раз увеличится площадь поверхности правильного тетраэдра, если все его ребра увеличить в 11 раз?
8. Три ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 1, 4 и 16. Найдите ребро равновеликого ему куба.
9. Площадь поверхности правильной треугольной призмы равна 12. Какой будет площадь поверхности призмы, если все ее ребра увеличить в шесть раз?
10. В прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ рёбра CD , CB и диагональ CD_1 равны соответственно 5, 6 и $\sqrt{29}$. Найдите объём параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$.

Часть 2

1. В бак, имеющий форму правильной четырёхугольной призмы со стороной основания, равной 20 см, налита жидкость. Для того чтобы измерить объём детали сложной формы, её полностью погружают в эту жидкость. Найдите объём детали, если уровень жидкости в баке поднялся на 20 см. Ответ дайте в кубических сантиметрах.

2. Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).




МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МБОУ Ужурская СОШ № 6

«Рассмотрено»
на методическом совете

МБОУ «Ужурская СОШ № 6
им. ГСС Ю.Н. Петелина»
протокол № 1
от « 26 » августа 2024 г.

«Согласовано»

 / Гнедчик А.В.

Заместитель директора по УВР
« 28 » августа 2024 г.

«Утверждаю»



Карелина Т.

Директор МБОУ «Ужурская
№ 6 им. ГСС Ю.Н. Петелина»
Приказ № 01-15-57 от
« 30 » августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 5506866)

учебного предмета «Геометрия. Базовый уровень»

для обучающихся 10-11 классов

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебного курса «Геометрия» базового уровня для обучающихся 10 –11 классов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, с учётом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования. Реализация программы обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

Важность учебного курса геометрии на уровне среднего общего образования обусловлена практической значимостью метапредметных и предметных результатов обучения геометрии в направлении личностного развития обучающихся, формирования функциональной математической грамотности, изучения других учебных дисциплин. Развитие у обучающихся правильных представлений о сущности и происхождении геометрических абстракций, соотношении реального и идеального, характере отражения математической наукой явлений и процессов реального мира, месте геометрии в системе наук и роли математического моделирования в научном познании и в практике способствует формированию научного мировоззрения учащихся, а также качеств мышления, необходимых для адаптации в современном обществе.

Геометрия является одним из базовых предметов на уровне среднего общего образования, так как обеспечивает возможность изучения как дисциплин естественно-научной направленности, так и гуманитарной.

Логическое мышление, формируемое при изучении обучающимися понятийных основ геометрии и построении цепочки логических утверждений в ходе решения геометрических задач, умение выдвигать и опровергать гипотезы непосредственно используются при решении задач естественно-научного цикла, в частности из курса физики.

Умение ориентироваться в пространстве играет существенную роль во всех областях деятельности человека. Ориентация человека во времени и пространстве — необходимое условие его социального бытия, форма отражения окружающего мира, условие успешного познания и активного преобразования действительности. Оперирование пространственными образами объединяет разные виды учебной и трудовой деятельности,

является одним из профессионально важных качеств, поэтому актуальна задача формирования у обучающихся пространственного мышления как разновидности образного мышления — существенного компонента в подготовке к практической деятельности по многим направлениям.

Цель освоения программы учебного курса «Геометрия» на базовом уровне обучения – общеобразовательное и общекультурное развитие обучающихся через обеспечение возможности приобретения и использования систематических геометрических знаний и действий, специфичных геометрии, возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием геометрии.

Программа по геометрии на базовом уровне предназначена для обучающихся средней школы, не испытывавших значительных затруднений на уровне основного общего образования. Таким образом, обучающиеся на базовом уровне должны освоить общие математические умения, связанные со спецификой геометрии и необходимые для жизни в современном обществе. Кроме этого, они имеют возможность изучить геометрию более глубоко, если в дальнейшем возникнет необходимость в геометрических знаниях в профессиональной деятельности.

Достижение цели освоения программы обеспечивается решением соответствующих задач. Приоритетными задачами освоения курса «Геометрии» на базовом уровне в 10—11 классах являются:

- формирование представления о геометрии как части мировой культуры и осознание её взаимосвязи с окружающим миром;
- формирование представления о многогранниках и телах вращения как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные явления окружающего мира;
- формирование умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире многогранники и тела вращения;
- овладение методами решения задач на построения на изображениях пространственных фигур;
- формирование умения оперировать основными понятиями о многогранниках и телах вращения и их основными свойствами;
- овладение алгоритмами решения основных типов задач; формирование умения проводить несложные доказательные рассуждения в ходе решения стереометрических задач и задач с практическим содержанием;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления;

- формирование функциональной грамотности, релевантной геометрии: умение распознавать проявления геометрических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке геометрии и создавать геометрические модели, применять освоенный геометрический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

Отличительной особенностью программы является включение в курс стереометрии в начале его изучения задач, решаемых на уровне интуитивного познания, и определённым образом организованная работа над ними, что способствует развитию логического и пространственного мышления, стимулирует протекание интуитивных процессов, мотивирует к дальнейшему изучению предмета.

Предпочтение отдаётся наглядно-конструктивному методу обучения, то есть теоретические знания имеют в своей основе чувственность предметно-практической деятельности. Развитие пространственных представлений у учащихся в курсе стереометрии проводится за счёт решения задач на создание пространственных образов и задач на оперирование пространственными образами. Создание образа проводится с опорой на наглядность, а оперирование образом – в условиях отвлечения от наглядности, мысленного изменения его исходного содержания.

Основные содержательные линии курса «Геометрии» в 10–11 классах: «Многогранники», «Прямые и плоскости в пространстве», «Тела вращения», «Векторы и координаты в пространстве». Формирование логических умений распределяется не только по содержательным линиям, но и по годам обучения на уровне среднего общего образования.

Содержание образования, соответствующее предметным результатам освоения рабочей программы, распределённым по годам обучения, структурировано таким образом, чтобы овладение геометрическими понятиями и навыками осуществлялось последовательно и поступательно, с соблюдением принципа преемственности, чтобы новые знания включались в общую систему геометрических представлений обучающихся, расширяя и углубляя её, образуя прочные множественные связи.

МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

На изучение геометрии отводится 2 часа в неделю в 10 классе и 1 час в неделю в 11 классе, всего за два года обучения - 102 учебных часа.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

10 КЛАСС

Прямые и плоскости в пространстве

Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.

Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве; параллельность трёх прямых; параллельность прямой и плоскости. Углы с сонаправленными сторонами; угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости; свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед; построение сечений.

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

Многогранники

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

Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках.

Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды. Понятие об объёме. Объём пирамиды, призмы.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел.

11 КЛАСС

Тела вращения

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

Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности. Конус: основание и вершина, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности. Усечённый конус: образующие и высота; основания и боковая поверхность.

Сфера и шар: центр, радиус, диаметр; площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости; касательная плоскость к сфере; площадь сферы.

Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса.

Комбинации тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник, или тело вращения.

Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём цилиндра, конуса. Объём шара и площадь сферы.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел.

Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара.

Векторы и координаты в пространстве

Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами. Прямоугольная система

координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

Гражданское воспитание:

сформированностью 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).*

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях;

предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы;
- выбрать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

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

10 КЛАСС

Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость.

Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач.

Оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.

Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.

Оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла; линейный угол двугранного угла; градусная мера двугранного угла.

Оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник.

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

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

Оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников.

Объяснять принципы построения сечений, используя метод следов.

Строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу.

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

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

Вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул; вычислять соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных многогранников.

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

Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.

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

Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.

Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве.

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

11 КЛАСС

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

Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар).

Объяснять способы получения тел вращения.

Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости.

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

Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул.

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

Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.

Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов.

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

Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.

Оперировать понятием вектор в пространстве.

Выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают.

Применять правило параллелепипеда.

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

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

Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат.

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

Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода.

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

Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.

Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве.

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

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | | | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|-------------------------------------|--|------------------|-----------------------|------------------------|---|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | |
| 1 | Введение в стереометрию | 10 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37 |
| 2 | Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей | 12 | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37 |
| 3 | Перпендикулярность прямых и плоскостей | 12 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37 |
| 4 | Углы между прямыми и плоскостями | 10 | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37 |
| 5 | Многогранники | 11 | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37 |
| 6 | Объёмы многогранников | 9 | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37 |
| 7 | Повторение: сечения, расстояния и углы | 4 | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37 |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 68 | 5 | 0 | |

11 КЛАСС

| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | | | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|-------------------------------------|--|------------------|--------------------|---------------------|---|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | |
| 1 | Тела вращения | 12 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37 |
| 2 | Объёмы тел | 5 | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37 |
| 3 | Векторы и координаты в пространстве | 10 | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37 |
| 4 | Повторение, обобщение, систематизация знаний | 7 | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37 |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 34 | 3 | 0 | |

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

| № п/п | Тема урока | Количество часов | | | Дата изучения | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|----------|--|------------------|-----------------------|------------------------|------------------|---|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | | |
| 1 | Основные понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Правила изображения на рисунках: изображения плоскостей, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/aecc77cd |
| 2 | Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2d8a9c99 |
| 3 | Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/db685e73 |
| 4 | Знакомство с многогранниками, изображение многогранников на рисунках, на проекционных чертежах | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a63959ed |
| 5 | Начальные сведения о кубе и пирамиде, их развёртки и модели. Сечения многогранников | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b30dff38 |
| 6 | Начальные сведения о кубе и | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3d8ffd32 |

| | | | | | | |
|----|---|---|--|--|--|---|
| | пирамиде, их развёртки и модели. Сечения многогранников | | | | | |
| 7 | Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0cc5c4fe |
| 8 | Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/239c8cb4 |
| 9 | Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/65c6b106 |
| 10 | Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/258fc245 |
| 11 | Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1a2520f6 |
| 12 | Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве; параллельность трёх прямых | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/93ad36b3 |
| 13 | Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: Параллельность прямой и плоскости | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ee1d19b9 |
| 14 | Углы с сонаправленными | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9f4071b9 |

| | | | | | | |
|----|--|---|---|--|--|---|
| | сторонами | | | | | |
| 15 | Угол между прямыми в пространстве | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fe733862 |
| 16 | Угол между прямыми в пространстве | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2935a9a0 |
| 17 | Параллельность плоскостей: параллельные плоскости | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2e18f255 |
| 18 | Свойства параллельных плоскостей | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e504d656 |
| 19 | Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4a28dc02 |
| 20 | Построение сечений | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1d434d0f |
| 21 | Построение сечений | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ec26fe5d |
| 22 | Контрольная работа по теме "Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей" | 1 | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9a0a9e56 |
| 23 | Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b19f6a5d |
| 24 | Прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0ac11c95 |
| 25 | Прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ba545966 |
| 26 | Признак перпендикулярности | 1 | | | | Библиотека ЦОК |

| | | | | | |
|----|--|---|--|--|---|
| | прямой и плоскости | | | | https://m.edsoo.ru/f85bfc46 |
| 27 | Признак перпендикулярности прямой и плоскости | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/79165d15 |
| 28 | Теорема о прямой перпендикулярной плоскости | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/635c5087 |
| 29 | Теорема о прямой перпендикулярной плоскости | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bd3745f8 |
| 30 | Теорема о прямой перпендикулярной плоскости | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7d18834b |
| 31 | Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/33c477d3 |
| 32 | Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/66fefadd |
| 33 | Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a5b7b8e3 |
| 34 | Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/dbee22bc |
| 35 | Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6b61b2b4 |
| 36 | Двугранный угол, линейный угол двугранного угла | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5fa0b3ce |
| 37 | Двугранный угол, линейный угол двугранного угла | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c7c777ed |
| 38 | Перпендикулярность плоскостей: | 1 | | | Библиотека ЦОК |

| | | | | | | |
|----|--|---|---|--|--|---|
| | признак перпендикулярности двух плоскостей | | | | | https://m.edsoo.ru/ec3e2da3 |
| 39 | Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ed9e2a8e |
| 40 | Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ba75dc57 |
| 41 | Теорема о трёх перпендикулярах | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e4972cdc |
| 42 | Теорема о трёх перпендикулярах | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/52188a7d |
| 43 | Теорема о трёх перпендикулярах | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9f246736 |
| 44 | Контрольная работа по темам "Перпендикулярность прямых и плоскостей" и "Углы между прямыми и плоскостями" | 1 | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5b971ef3 |
| 45 | Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники; развёртка многогранника | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2d24e873 |
| 46 | Призма: n-угольная призма; грани и основания призмы; прямая и наклонная призмы; боковая и полная поверхность призмы | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b4ad63ad |
| 47 | Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a7be683 |

| | | | | | | |
|----|--|---|--|--|--|---|
| 48 | Пирамида: n-угольная пирамида, грани и основание пирамиды; боковая и полная поверхность пирамиды; правильная и усечённая пирамида | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fb1cd0a5 |
| 49 | Правильные многогранники: понятие правильного многогранника; правильная призма и правильная пирамида; правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр; куб | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/074c8865 |
| 50 | Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a0fdd5bf |
| 51 | Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b9e777d9 |
| 52 | Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6cdbecef |
| 53 | Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/37d84157 |
| 54 | Площадь боковой поверхности и | 1 | | | | Библиотека ЦОК |

| | | | | | | |
|----|---|---|---|--|--|---|
| | поверхности правильной пирамиды, теорема о площади боковой поверхности усечённой пирамиды | | | | | https://m.edsoo.ru/5603e30b |
| 55 | Контрольная работа по теме "Многогранники" | 1 | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a95f5c04 |
| 56 | Понятие об объёме | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7ad0020b |
| 57 | Объём пирамиды | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/235171b3 |
| 58 | Объём пирамиды | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f47dfefd |
| 59 | Объём пирамиды | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/79c10312 |
| 60 | Объём пирамиды | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2faadc3f |
| 61 | Объём призмы | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/79853608 |
| 62 | Объём призмы | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1e053890 |
| 63 | Объём призмы | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/482d3f51 |
| 64 | Контрольная работа по теме "Объёмы многогранников" | 1 | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/28a6573c |
| 65 | Повторение, обобщение систематизация знаний. Построение сечений в многограннике | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/098bedad |

| | | | | | | |
|-------------------------------------|---|----|---|---|--|---|
| 66 | Повторение, обобщение систематизация знаний. Вычисление расстояний: между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f7792ba9 |
| 67 | Итоговая контрольная работа | 1 | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b9146bc0 |
| 68 | Повторение, обобщение систематизация знаний. Вычисление углов: между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, двугранных углов, углов между плоскостями | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/56765e8b |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 68 | 5 | 0 | | |

11 КЛАСС

| № п/п | Тема урока | Количество часов | | | Дата изучения | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|----------|--|------------------|-----------------------|------------------------|------------------|---|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | | |
| 1 | Сфера и шар: центр, радиус, диаметр; площадь поверхности сферы | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0341bc2b |
| 2 | Взаимное расположение сферы и плоскости; касательная плоскость к сфере; площадь сферы | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bed12a43 |
| 3 | Изображение сферы, шара на плоскости. Сечения шара | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bc15f7f2 |
| 4 | Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6054b8c1 |
| 5 | Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/188f6216 |
| 6 | Изображение цилиндра на плоскости. Развёртка цилиндра. Сечения цилиндра (плоскостью, параллельной или перпендикулярной оси цилиндра) | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/016e25eb |
| 7 | Коническая поверхность, | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c94ba09b |

| | | | | | | |
|----|--|---|--|--|--|---|
| | образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности | | | | | |
| 8 | Конус: основание и вершина, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/897dd3b2 |
| 9 | Усечённый конус: образующие и высота; основания и боковая поверхность | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1468bab3 |
| 10 | Изображение конуса на плоскости. Развёртка конуса. Сечения конуса (плоскостью, параллельной основанию, и плоскостью, проходящей через вершину) | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0bde1be8 |
| 11 | Комбинация тел вращения и многогранников | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3cef10e5 |
| 12 | Многогранник, описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник или в тело вращения | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0b136158 |
| 13 | Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/26a03fb7 |
| 14 | Объём цилиндра, конуса | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5513d87b |
| 15 | Объём шара и площадь сферы | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d189bde2 |
| 16 | Подобные тела в пространстве. | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/810cf1eb |

| | | | | | | |
|----|---|---|---|--|--|---|
| | Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел | | | | | |
| 17 | Контрольная работа по темам "Тела вращения" и "Объёмы тел" | 1 | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4a33a8ab |
| 18 | Вектор на плоскости и в пространстве | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5caefc1b |
| 19 | Сложение и вычитание векторов | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/23f4f089 |
| 20 | Умножение вектора на число | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/dee379eb |
| 21 | Разложение вектора по трём некопланарным векторам. Правило параллелепипеда | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a28fd74e |
| 22 | Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5a827900 |
| 23 | Координатно-векторный метод при решении геометрических задач | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d3a1fe30 |
| 24 | Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/48db7058 |
| 25 | Угол между векторами. Скалярное произведение векторов | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/725effc4 |
| 26 | Вычисление углов между прямыми и плоскостями | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8efbe78e |

| | | | | | | |
|-------------------------------------|---|----|---|---|--|---|
| 27 | Контрольная работа по теме "Векторы и координаты в пространстве" | 1 | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/77c22fc5 |
| 28 | Повторение, обобщение и систематизация знаний. Основные фигуры, факты, теоремы курса планиметрии | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1780ba5d |
| 29 | Повторение, обобщение и систематизация знаний. Основные фигуры, факты, теоремы курса планиметрии | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/078cd184 |
| 30 | Повторение, обобщение и систематизация знаний. Задачи планиметрии и методы их решения | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7491efe0 |
| 31 | Повторение, обобщение и систематизация знаний. Задачи планиметрии и методы их решения | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4dffda97 |
| 32 | Повторение, обобщение и систематизация знаний. Основные фигуры, факты, теоремы курса стереометрии | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/74b2ad91 |
| 33 | Итоговая контрольная работа | 1 | 1 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ec24dfc2 |
| 34 | Повторение, обобщение и систематизация знаний | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f465d10e |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 34 | 3 | 0 | | |

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ
ИНТЕРНЕТ**


МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МБОУ Ужурская СОШ № 6

«Рассмотрено»
на методическом совете

МБОУ «Ужурская СОШ № 6
им. ГСС Ю.Н. Петелина»
протокол № 1
от « 26 » августа 2024 г.

«Согласовано»

 / Гнедчик А.В.

Заместитель директора по УВР
« 28 » августа 2024 г.

«Утверждаю»



/ Карелина Т.Б.

Директор МБОУ «Ужурская СОШ
№ 6 им. ГСС Ю.Н. Петелина»
Приказ № 01-15-57 от
« 30 » августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 3297445)

учебного предмета «Информатика» (углублённый уровень)

для обучающихся 10 – 11 классов

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по информатике (углублённый уровень) на уровне среднего общего образования разработана на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, представленных в ФГОС СОО, а также федеральной рабочей программы воспитания.

Программа по информатике даёт представление о целях, общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами учебного предмета «Информатика» на углублённом уровне, устанавливает обязательное предметное содержание, предусматривает его структурирование по разделам и темам курса, определяет распределение его по классам (годам изучения), даёт примерное распределение учебных часов по тематическим разделам курса и рекомендуемую (примерную) последовательность их изучения с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей обучающихся.

Программа по информатике определяет количественные и качественные характеристики учебного материала для каждого года изучения, в том числе для содержательного наполнения разного вида контроля (промежуточной аттестации обучающихся, всероссийских проверочных работ, государственной итоговой аттестации). Программа по информатике является основой для составления авторских учебных программ и учебников, поурочного планирования курса учителем.

Информатика в среднем общем образовании отражает:

сущность информатики как научной дисциплины, изучающей закономерности протекания и возможности автоматизации информационных процессов в различных системах;

основные области применения информатики, прежде всего информационные технологии, управление и социальную сферу;

междисциплинарный характер информатики и информационной деятельности.

Курс информатики для уровня среднего общего образования является завершающим этапом непрерывной подготовки обучающихся в области информатики и информационно-коммуникационных технологий, опирается на содержание курса информатики уровня основного общего образования и опыт постоянного применения информационно-коммуникационных технологий, даёт теоретическое осмысление, интерпретацию и обобщение этого опыта.

Результаты углублённого уровня изучения учебного предмета «Информатика» ориентированы на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности как в рамках данной предметной области, так и в смежных с ней областях. Они включают в себя:

овладение ключевыми понятиями и закономерностями, на которых строится данная предметная область, распознавание соответствующих им признаков и взаимосвязей, способность демонстрировать различные подходы к изучению явлений, характерных для изучаемой предметной области;

умение решать типовые практические и теоретические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;

наличие представлений о данной предметной области как целостной теории (совокупности теорий), основных связях со смежными областями знаний.

В рамках углублённого уровня изучения информатики обеспечивается целенаправленная подготовка обучающихся к продолжению образования в организациях профессионального образования по специальностям, непосредственно связанным с цифровыми технологиями, таким как программная инженерия, информационная безопасность, информационные системы и технологии, мобильные системы и сети, большие данные и машинное обучение, промышленный интернет вещей, искусственный интеллект, технологии беспроводной связи, робототехника, квантовые технологии, системы распределённого реестра, технологии виртуальной и дополненной реальностей.

Основная цель изучения учебного предмета «Информатика» на углублённом уровне среднего общего образования – обеспечение дальнейшего развития информационных компетенций обучающегося, его готовности к жизни в условиях развивающегося информационного общества и возрастающей конкуренции на рынке труда. В связи с этим изучение информатики в 10–11 классах должно обеспечить:

сформированность мировоззрения, основанного на понимании роли информатики, информационных и коммуникационных технологий в современном обществе;

сформированность основ логического и алгоритмического мышления;

сформированность умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценивания и связь критериев с определённой системой ценностей, проверять на достоверность и обобщать информацию;

сформированность представлений о влиянии информационных технологий на жизнь человека в обществе, понимание социального, экономического, политического, культурного, юридического, природного, эргономического, медицинского и физиологического контекстов информационных технологий;

принятие правовых и этических аспектов информационных технологий, осознание ответственности людей, вовлечённых в создание и использование информационных систем, распространение информации;

создание условий для развития навыков учебной, проектной, научно-исследовательской и творческой деятельности, мотивации обучающихся к саморазвитию.

В содержании учебного предмета «Информатика» выделяются четыре тематических раздела.

Раздел **«Цифровая грамотность»** посвящён вопросам устройства компьютеров и других элементов цифрового окружения, включая компьютерные сети, использованию средств операционной системы, работе в сети Интернет и использованию интернет-сервисов, информационной безопасности.

Раздел **«Теоретические основы информатики»** включает в себя понятийный аппарат информатики, вопросы кодирования информации, измерения информационного объёма данных, основы алгебры логики и компьютерного моделирования.

Раздел **«Алгоритмы и программирование»** направлен на развитие алгоритмического мышления, разработку алгоритмов и оценку их сложности, формирование навыков реализации программ на языках программирования высокого уровня.

Раздел **«Информационные технологии»** посвящён вопросам применения информационных технологий, реализованных в прикладных программных продуктах и интернет-сервисах, в том числе в задачах анализа данных, использованию баз данных и электронных таблиц для решения прикладных задач.

В приведённом далее содержании учебного предмета «Информатика» курсивом выделены дополнительные темы, которые не входят в обязательную программу обучения, но могут быть предложены для изучения отдельным мотивированным и способным обучающимся.

Углублённый уровень изучения информатики рекомендуется для технологического профиля, ориентированного на инженерную и информационную сферы деятельности. Углублённый уровень изучения информатики обеспечивает: подготовку обучающихся, ориентированных на

специальности в области информационных технологий и инженерные специальности, участие в проектной и исследовательской деятельности, связанной с современными направлениями отрасли информационно-коммуникационных технологий, подготовку к участию в олимпиадах и сдаче Единого государственного экзамена по информатике.

Последовательность изучения тем в пределах одного года обучения может быть изменена по усмотрению учителя при подготовке рабочей программы и поурочного планирования.

Общее число часов, рекомендованных для изучения информатики – 272 часа: в 10 классе – 136 часов (4 часа в неделю), в 11 классе – 136 часов (4 часа в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Цифровая грамотность

Требования техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения.

Принципы работы компьютеров и компьютерных систем. Архитектура фон Неймана. Автоматическое выполнение программы процессором. Оперативная, постоянная и долговременная память. Обмен данными с помощью шин. Контроллеры внешних устройств. Прямой доступ к памяти.

Основные тенденции развития компьютерных технологий. Параллельные вычисления. Многопроцессорные системы. Суперкомпьютеры. Распределённые вычислительные системы и обработка больших данных. Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях. Встроенные компьютеры. Микроконтроллеры. Роботизированные производства.

Программное обеспечение компьютеров и компьютерных систем. Виды программного обеспечения и их назначение. Особенности программного обеспечения мобильных устройств. Параллельное программирование. Системное программное обеспечение. Операционные системы. Утилиты. Драйверы устройств. Установка и деинсталляция программного обеспечения.

Файловые системы. Принципы размещения и именования файлов в долговременной памяти. Шаблоны для описания групп файлов.

Программное обеспечение. Лицензирование программного обеспечения и цифровых ресурсов. Проприетарное и свободное программное обеспечение. Коммерческое и некоммерческое использование программного обеспечения и цифровых ресурсов. Ответственность, устанавливаемая законодательством Российской Федерации за неправомерное использование программного обеспечения и цифровых ресурсов.

Принципы построения и аппаратные компоненты компьютерных сетей. Сетевые протоколы. Сеть Интернет. Адресация в сети Интернет. Протоколы стека TCP/IP. Система доменных имён.

Разделение IP-сети на подсети с помощью масок подсетей. Сетевое администрирование. Получение данных о сетевых настройках компьютера. Проверка наличия связи с узлом сети. Определение маршрута движения пакетов.

Виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета. Геоинформационные системы. Геолокационные сервисы реального времени

(например, локация мобильных телефонов, определение загруженности автомагистралей), интернет-торговля, бронирование билетов и гостиниц.

Государственные электронные сервисы и услуги. Социальные сети – организация коллективного взаимодействия и обмена данными. Сетевой этикет: правила поведения в киберпространстве. Проблема подлинности полученной информации. Открытые образовательные ресурсы.

Техногенные и экономические угрозы, связанные с использованием информационно-коммуникационных технологий. Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности. Средства защиты информации в компьютерах, компьютерных сетях и автоматизированных информационных системах. Правовое обеспечение информационной безопасности.

Предотвращение несанкционированного доступа к личной конфиденциальной информации, хранящейся на персональном компьютере, мобильных устройствах. Вредоносное программное обеспечение и способы борьбы с ним. Антивирусные программы. Организация личного архива информации. Резервное копирование. Парольная защита архива.

Шифрование данных. Симметричные и несимметричные шифры. Шифры простой замены. Шифр Цезаря. Шифр Виженера. Алгоритм шифрования RSA.

Теоретические основы информатики

Информация, данные и знания. Информационные процессы в природе, технике и обществе.

Непрерывные и дискретные величины и сигналы. Необходимость дискретизации информации, предназначенной для хранения, передачи и обработки в цифровых системах.

Двоичное кодирование. Равномерные и неравномерные коды. Декодирование сообщений, записанных с помощью неравномерных кодов. Условие Фано. Построение однозначно декодируемых кодов с помощью дерева. Единицы измерения количества информации. Алфавитный подход к оценке количества информации.

Системы счисления. Развёрнутая запись целых и дробных чисел в позиционной системе счисления. Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основание системы счисления. Алгоритм перевода целого числа из P -ичной системы счисления в десятичную. Алгоритм перевода конечной P -ичной дроби в десятичную. Алгоритм перевода целого числа из десятичной системы счисления в P -ичную. Перевод конечной десятичной дроби в P -ичную. Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними.

Арифметические операции в позиционных системах счисления. Троичная уравновешенная система счисления. Двоично-десятичная система счисления.

Кодирование текстов. Кодировка ASCII. Однобайтные кодировки. Стандарт UNICODE. Кодировка UTF-8. Определение информационного объёма текстовых сообщений.

Кодирование изображений. Оценка информационного объёма графических данных при заданных разрешении и глубине кодирования цвета. Цветовые модели. Векторное кодирование. Форматы графических файлов. Трёхмерная графика. Фрактальная графика.

Кодирование звука. Оценка информационного объёма звуковых данных при заданных частоте дискретизации и разрядности кодирования.

Алгебра логики. Понятие высказывания. Высказывательные формы (предикаты). Кванторы существования и всеобщности.

Логические операции. Таблицы истинности. Логические выражения. Логические тождества. Доказательство логических тождеств с помощью таблиц истинности. Логические операции и операции над множествами.

Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений. Логические уравнения и системы уравнений.

Логические функции. Зависимость количества возможных логических функций от количества аргументов. Полные системы логических функций.

Канонические формы логических выражений. Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы, алгоритмы их построения по таблице истинности.

Логические элементы в составе компьютера. Триггер. Сумматор. Многоразрядный сумматор. Построение схем на логических элементах по заданному логическому выражению. Запись логического выражения по логической схеме.

Представление целых чисел в памяти компьютера. Ограниченность диапазона чисел при ограничении количества разрядов. Переполнение разрядной сетки. Беззнаковые и знаковые данные. Знаковый бит. Двоичный дополнительный код отрицательных чисел.

Побитовые логические операции. Логический, арифметический и циклический сдвиги. Шифрование с помощью побитовой операции «исключающее ИЛИ».

Представление вещественных чисел в памяти компьютера. Значащая часть и порядок числа. Диапазон значений вещественных чисел. Проблемы хранения вещественных чисел, связанные с ограничением количества разрядов. Выполнение операций с вещественными числами, накопление ошибок при вычислениях.

Алгоритмы и программирование

Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов. Определение исходных данных, при которых алгоритм может дать требуемый результат.

Этапы решения задач на компьютере. Инструментальные средства: транслятор, отладчик, профилировщик. Компиляция и интерпретация программ. Виртуальные машины.

Интегрированная среда разработки. Методы отладки программ. Использование трассировочных таблиц. Отладочный вывод. Пошаговое выполнение программы. Точки останова. Просмотр значений переменных.

Язык программирования (Python, Java, C++, C#). Типы данных: целочисленные, вещественные, символьные, логические. Ветвления. Сложные условия. Циклы с условием. Циклы по переменной. Взаимозаменяемость различных видов циклов. Инвариант цикла. Составление цикла с использованием заранее определённого инварианта цикла.

Документирование программ. Использование комментариев. Подготовка описания программы и инструкции для пользователя.

Алгоритмы обработки натуральных чисел, записанных в позиционных системах счисления: разбиение записи числа на отдельные цифры, нахождение суммы и произведения цифр, нахождение максимальной (минимальной) цифры.

Нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне. Представление числа в виде набора простых сомножителей. Алгоритм быстрого возведения в степень.

Обработка данных, хранящихся в файлах. Текстовые и двоичные файлы. Файловые переменные (файловые указатели). Чтение из файла. Запись в файл.

Разбиение задачи на подзадачи. Подпрограммы (процедуры и функции). Рекурсия. Рекурсивные объекты (фракталы). Рекурсивные процедуры и функции. Использование стека для организации рекурсивных вызовов.

Использование стандартной библиотеки языка программирования. Подключение библиотек подпрограмм сторонних производителей. Модульный принцип построения программ.

Численные методы. Точное и приближённое решения задачи. Численные методы решения уравнений: метод перебора, метод половинного деления. Приближённое вычисление длин кривых. Вычисление площадей фигур с помощью численных методов (метод прямоугольников, метод

трапеций). Поиск максимума (минимума) функции одной переменной методом половинного деления.

Обработка символьных данных. Встроенные функции языка программирования для обработки символьных строк. Алгоритмы обработки символьных строк: подсчёт количества появлений символа в строке, разбиение строки на слова по пробельным символам, поиск подстроки внутри данной строки, замена найденной подстроки на другую строку. Генерация всех слов в некотором алфавите, удовлетворяющих заданным ограничениям. Преобразование числа в символьную строку и обратно.

Массивы и последовательности чисел. Вычисление обобщённых характеристик элементов массива или числовой последовательности (суммы, произведения, среднего арифметического, минимального и максимального элементов, количества элементов, удовлетворяющих заданному условию). Линейный поиск заданного значения в массиве.

Сортировка одномерного массива. Простые методы сортировки (метод пузырька, метод выбора, сортировка вставками). Сортировка слиянием. Быстрая сортировка массива (алгоритм QuickSort). Двоичный поиск в отсортированном массиве.

Двумерные массивы (матрицы). Алгоритмы обработки двумерных массивов: заполнение двумерного числового массива по заданным правилам, поиск элемента в двумерном массиве, вычисление максимума (минимума) и суммы элементов двумерного массива, перестановка строк и столбцов двумерного массива.

Информационные технологии

Текстовый процессор. Редактирование и форматирование. Проверка орфографии и грамматики. Средства поиска и автозамены в текстовом процессоре. Использование стилей. Структурированные текстовые документы. Сноски, оглавление. Коллективная работа с документами. Инструменты рецензирования в текстовых процессорах. Облачные сервисы. Деловая переписка. Реферат. Правила цитирования источников и оформления библиографических ссылок. Оформление списка литературы. Знакомство с компьютерной вёрсткой текста. Технические средства ввода текста. Специализированные средства редактирования математических текстов.

Анализ данных. Основные задачи анализа данных: прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений. Последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и/или построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов. Программные средства и

интернет-сервисы для обработки и представления данных. Большие данные. Машинное обучение. Интеллектуальный анализ данных.

Анализ данных с помощью электронных таблиц. Вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего (наименьшего) значения диапазона. Вычисление коэффициента корреляции двух рядов данных. Построение столбчатых, линейчатых и круговых диаграмм. Построение графиков функций. Подбор линии тренда, решение задач прогнозирования.

Численное решение уравнений с помощью подбора параметра. Оптимизация как поиск наилучшего решения в заданных условиях. Целевая функция, ограничения. Локальные и глобальный минимумы целевой функции. Решение задач оптимизации с помощью электронных таблиц.

11 КЛАСС

Теоретические основы информатики

Теоретические подходы к оценке количества информации. Закон аддитивности информации. Формула Хартли. Информация и вероятность. Формула Шеннона.

Алгоритмы сжатия данных. Алгоритм RLE. Алгоритм Хаффмана. Алгоритм LZW. Алгоритмы сжатия данных с потерями. Уменьшение глубины кодирования цвета. Основные идеи алгоритмов сжатия JPEG, MP3.

Скорость передачи данных. Зависимость времени передачи от информационного объёма данных и характеристик канала связи. Причины возникновения ошибок при передаче данных. Коды, позволяющие обнаруживать и исправлять ошибки, возникающие при передаче данных. Расстояние Хэмминга. Кодирование с повторением битов. Коды Хэмминга.

Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Системный эффект. Управление как информационный процесс. Обратная связь.

Модели и моделирование. Цель моделирования. Соответствие модели моделируемому объекту или процессу, цели моделирования. Формализация прикладных задач.

Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком. Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики).

Графы. Основные понятия. Виды графов. Описание графов с помощью матриц смежности, весовых матриц, списков смежности. Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов (построение оптимального пути между вершинами графа, определение количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа).

Деревья. Бинарное дерево. Деревья поиска. Способы обхода дерева. Представление арифметических выражений в виде дерева. Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Построение дерева перебора вариантов, описание стратегии игры в табличной форме. Выигрышные и проигрышные позиции. Выигрышные стратегии.

Средства искусственного интеллекта. Сервисы машинного перевода и распознавания устной речи. Когнитивные сервисы. Идентификация и поиск изображений, распознавание лиц. Самообучающиеся системы. Искусственный интеллект в компьютерных играх. Использование методов искусственного интеллекта в обучающих системах. Использование методов искусственного интеллекта в робототехнике. Интернет вещей. Перспективы развития компьютерных интеллектуальных систем. Нейронные сети.

Алгоритмы и программирование

Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга как универсальная модель вычислений. Тезис Чёрча–Тьюринга.

Оценка сложности вычислений. Время работы и объём используемой памяти, их зависимость от размера исходных данных. Оценка асимптотической сложности алгоритмов. Алгоритмы полиномиальной сложности. Переборные алгоритмы. Примеры различных алгоритмов решения одной задачи, которые имеют различную сложность.

Поиск простых чисел в заданном диапазоне с помощью алгоритма «решето Эратосфена».

Многоразрядные целые числа, задачи длинной арифметики.

Словари (ассоциативные массивы, отображения). Хэш-таблицы. Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста.

Стеки. Анализ правильности скобочного выражения. Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме.

Очереди. Использование очереди для временного хранения данных.

Алгоритмы на графах. Построение минимального остовного дерева взвешенного связного неориентированного графа. Количество различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа. Алгоритм Дейкстры.

Деревья. Реализация дерева с помощью ссылочных структур. Двоичные (бинарные) деревья. Построение дерева для заданного арифметического выражения. Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стека и очереди для обхода дерева.

Динамическое программирование как метод решения задач с сохранением промежуточных результатов. Задачи, решаемые с помощью

динамического программирования: вычисление рекурсивных функций, подсчёт количества вариантов, задачи оптимизации.

Понятие об объектно-ориентированном программировании. Объекты и классы. Свойства и методы объектов. Объектно-ориентированный анализ. Разработка программ на основе объектно-ориентированного подхода. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм.

Среды быстрой разработки программ. Проектирование интерфейса пользователя. Использование готовых управляемых элементов для построения интерфейса.

Обзор языков программирования. Понятие о парадигмах программирования.

Информационные технологии

Этапы компьютерно-математического моделирования: постановка задачи, разработка модели, тестирование модели, компьютерный эксперимент, анализ результатов моделирования.

Дискретизация при математическом моделировании непрерывных процессов. Моделирование движения. Моделирование биологических систем. Математические модели в экономике. Вычислительные эксперименты с моделями.

Обработка результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов. Оценка числовых параметров моделируемых объектов и процессов. Восстановление зависимостей по результатам эксперимента.

Вероятностные модели. Методы Монте-Карло. Имитационное моделирование. Системы массового обслуживания.

Табличные (реляционные) базы данных. Таблица – представление сведений об однотипных объектах. Поле, запись. Ключ таблицы. Работа с готовой базой данных. Заполнение базы данных. Поиск, сортировка и фильтрация данных. Запросы на выборку данных. Запросы с параметрами. Вычисляемые поля в запросах.

Многотабличные базы данных. Типы связей между таблицами. Внешний ключ. Целостность базы данных. Запросы к многотабличным базам данных.

Интернет-приложения. Понятие о серверной и клиентской частях сайта. Технология «клиент – сервер», её достоинства и недостатки. Основы языка HTML и каскадных таблиц стилей (CSS). Сценарии на языке JavaScript. Формы на веб-странице.

Размещение веб-сайтов. Услуга хостинга. Загрузка файлов на сайт.

Ввод изображений с использованием различных цифровых устройств (цифровых фотоаппаратов и микроскопов, видеокамер, сканеров и других

устройств). Графический редактор. Разрешение. Кадрирование. Исправление перспективы. Гистограмма. Коррекция уровней, коррекция цвета. Обесцвечивание цветных изображений. Ретушь. Работа с областями. Фильтры.

Многослойные изображения. Текстовые слои. Маска слоя. Каналы. Сохранение выделенной области. Подготовка иллюстраций для веб-сайтов. Анимированные изображения.

Векторная графика. Примитивы. Изменение порядка элементов. Выравнивание, распределение. Группировка. Кривые. Форматы векторных рисунков. Использование контуров. Векторизация растровых изображений.

Принципы построения и редактирования трёхмерных моделей. Сеточные модели. Материалы. Моделирование источников освещения. Камеры. Аддитивные технологии (3D-принтеры). Понятие о виртуальной реальности и дополненной реальности.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ИНФОРМАТИКЕ (УГЛУБЛЁННЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации средствами учебного предмета основных направлений воспитательной деятельности.

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

1) гражданского воспитания:

осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка, соблюдение основополагающих норм информационного права и информационной безопасности;

готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам в виртуальном пространстве;

2) патриотического воспитания:

ценностное отношение к историческому наследию, достижениям России в науке, искусстве, технологиях, понимание значения информатики как науки в жизни современного общества;

3) духовно-нравственного воспитания:

сформированность нравственного сознания, этического поведения; способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в сети Интернет;

4) эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного и технического творчества;

способность воспринимать различные виды искусства, в том числе основанного на использовании информационных технологий;

5) физического воспитания:

сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью, в том числе за счёт

соблюдения требований безопасной эксплуатации средств информационных и коммуникационных технологий;

б) трудового воспитания:

готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;

интерес к сферам профессиональной деятельности, связанным с информатикой, программированием и информационными технологиями, основанными на достижениях науки информатики и научно-технического прогресса, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

7) экологического воспитания:

осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения, в том числе с учётом возможностей информационно-коммуникационных технологий;

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки, достижениям научно-технического прогресса и общественной практики, за счёт понимания роли информационных ресурсов, информационных процессов и информационных технологий в условиях цифровой трансформации многих сфер жизни современного общества;

осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

В процессе достижения личностных результатов освоения программы по информатике у обучающихся совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;

внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;

эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;

социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения информатики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы метапредметные результаты, отраженные в универсальных учебных действиях, а именно – познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.

Познавательные универсальные учебные действия

1) базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;

определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;

разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

2) базовые исследовательские действия:

владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

осуществлять различные виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

формировать научный тип мышления, владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;

осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;

уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения, ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

3) работа с информацией:

владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

создавать тексты в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;

оценивать достоверность, легитимность информации, её соответствие правовым и морально-этическим нормам;

использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

Коммуникативные универсальные учебные действия

1) общение:

осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;

распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;

владеть различными способами общения и взаимодействия, аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;

развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.

2) совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;

принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по их достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;

оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Регулятивные универсальные учебные действия

1) самоорганизация:

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

давать оценку новым ситуациям;

расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;

оценивать приобретённый опыт;

способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

2) самоконтроль:

давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и

оснований, использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности.

3) принятия себя и других:

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

признавать своё право и право других на ошибку;

развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В процессе изучения курса информатики углублённого уровня *в 10 классе* обучающимися будут достигнуты следующие предметные результаты:

владение представлениями о роли информации и связанных с ней процессов в природе, технике и обществе, понятиями «информация», «информационный процесс», «система», «компоненты системы», «системный эффект», «информационная система», «система управления»;

владение методами поиска информации в сети Интернет, умение критически оценивать информацию, полученную из сети Интернет;

умение характеризовать большие данные, приводить примеры источников их получения и направления использования, умение классифицировать основные задачи анализа данных (прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений), понимать последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и/или построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов;

понимание основных принципов устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров, тенденций развития компьютерных технологий;

владение навыками работы с операционными системами, основными видами программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации;

наличие представлений о компьютерных сетях и их роли в современном мире, о базовых принципах организации и функционирования компьютерных сетей, об общих принципах разработки и функционирования интернет-приложений;

понимание угроз информационной безопасности, использование методов и средств противодействия этим угрозам, соблюдение мер безопасности, предотвращающих незаконное распространение персональных данных, соблюдение требований техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения, понимание правовых основ использования компьютерных программ, баз данных и работы в сети Интернет;

понимание основных принципов дискретизации различных видов информации, умение определять информационный объём текстовых, графических и звуковых данных при заданных параметрах дискретизации, умение определять среднюю скорость передачи данных, оценивать изменение времени передачи при изменении информационного объёма данных и характеристик канала связи;

умение использовать при решении задач свойства позиционной записи чисел, алгоритма построения записи числа в позиционной системе счисления с заданным основанием и построения числа по строке, содержащей запись этого числа в позиционной системе счисления с заданным основанием, умение выполнять арифметические операции в позиционных системах счисления;

умение выполнять преобразования логических выражений, используя законы алгебры логики, умение строить логическое выражение в дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных формах по заданной таблице истинности, исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные, решать несложные логические уравнения и системы уравнений;

понимание базовых алгоритмов обработки числовой и текстовой информации (запись чисел в позиционной системе счисления, нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне, обработка многоразрядных целых чисел, анализ символьных строк и других), алгоритмов поиска и сортировки, умение определять сложность изучаемых в курсе базовых алгоритмов (суммирование элементов массива, сортировка массива, переборные алгоритмы, двоичный поиск) и приводить примеры нескольких алгоритмов разной сложности для решения одной задачи;

владение универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных

результатов, выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода; умение создавать структурированные текстовые документы и демонстрационные материалы с использованием возможностей современных программных средств и облачных сервисов;

умение использовать электронные таблицы для анализа, представления и обработки данных (включая вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего и наименьшего значений, решение уравнений, выбор оптимального решения, подбор линии тренда, решение задач прогнозирования).

В процессе изучения курса информатики углублённого уровня *в 11 классе* обучающимися будут достигнуты следующие предметные результаты:

умение строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений (префиксные коды), использовать простейшие коды, которые позволяют обнаруживать и исправлять ошибки при передаче данных, строить код, обеспечивающий наименьшую возможную среднюю длину сообщения при известной частоте символов, пояснять принципы работы простых алгоритмов сжатия данных;

умение решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа), умение использовать деревья при анализе и построении кодов и для представления арифметических выражений, при решении задач поиска и сортировки, умение строить дерево игры по заданному алгоритму, разрабатывать и обосновывать выигрышную стратегию игры;

умение разрабатывать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы, умение использовать в программах данные различных типов с учётом ограничений на диапазон их возможных значений, применять при решении задач структуры данных (списки, словари, стеки, очереди, деревья), использовать базовые операции со структурами данных, применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки числовых данных и символьных строк, использовать при разработке программ библиотеки подпрограмм, знать функциональные возможности инструментальных средств среды разработки, умение использовать средства отладки программ в среде программирования, умение документировать программы;

умение создавать веб-страницы;

владение основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними, умение использовать табличные (реляционные) базы данных (составлять запросы в базах данных, выполнять сортировку и поиск записей в базе данных, наполнять разработанную базу данных) и справочные системы;

умение использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов: формулировать цель моделирования, выполнять анализ результатов, полученных в ходе моделирования, оценивать соответствие модели моделируемому объекту или процессу, представлять результаты моделирования в наглядном виде;

умение организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий, понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов;

понимание основных принципов работы, возможностей и ограничения применения технологий искусственного интеллекта в различных областях, наличие представлений о круге решаемых задач машинного обучения (распознавания, классификации и прогнозирования) наличие представлений об использовании информационных технологий в различных профессиональных сферах.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | | | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|---|---|------------------|--------------------|---------------------|--|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | |
| Раздел 1. Цифровая грамотность | | | | | |
| 1.1 | Компьютер - универсальное устройство обработки данных | 6 | | | |
| 1.2 | Программное обеспечение | 6 | | | |
| 1.3 | Компьютерные сети | 5 | | | |
| 1.4 | Информационная безопасность | 7 | | 2 | |
| Итого по разделу | | 24 | | | |
| Раздел 2. Теоретические основы информатики | | | | | |
| 2.1 | Представление информации в компьютере | 19 | | 2 | |
| 2.2 | Основы алгебры логики | 14 | | 1 | |
| 2.3 | Компьютерная арифметика | 7 | | 1 | |
| Итого по разделу | | 40 | | | |
| Раздел 3. Алгоритмы и программирование | | | | | |
| 3.1 | Введение в программирование | 16 | | 0.5 | |
| 3.2 | Вспомогательные алгоритмы | 8 | | 2 | |
| 3.3 | Численные методы | 5 | | 3 | |
| 3.4 | Алгоритмы обработки символьных данных | 5 | | 1 | |

| | | | | | |
|--|--------------------------------|-----|---|------|--|
| 3.5 | Алгоритмы обработки массивов | 10 | | 3.5 | |
| Итого по разделу | | 44 | | | |
| Раздел 4. Информационные технологии | | | | | |
| 4.1 | Обработка текстовых документов | 6 | | 2.5 | |
| 4.2 | Анализ данных | 8 | | 3 | |
| Итого по разделу | | 14 | | | |
| Резервное время | | 14 | | | |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 136 | 0 | 21.5 | |

11 КЛАСС

| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | | | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|---|---|------------------|--------------------|---------------------|--|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | |
| Раздел 1. Теоретические основы информатики | | | | | |
| 1.1 | Информация и информационные процессы | 10 | | 2.5 | |
| 1.2 | Моделирование | 8 | | 2 | |
| Итого по разделу | | 18 | | | |
| Раздел 2. Алгоритмы и программирование | | | | | |
| 2.1 | Элементы теории алгоритмов | 6 | | 1 | |
| 2.2 | Алгоритмы и структуры данных | 28 | | 10 | |
| 2.3 | Основы объектно-ориентированного программирования | 16 | | 4.5 | |
| Итого по разделу | | 50 | | | |
| Раздел 3. Информационные технологии | | | | | |
| 3.1 | Компьютерно-математическое моделирование | 8 | | 2 | |
| 3.2 | Базы данных | 10 | | 4 | |
| 3.3 | Веб-сайты | 14 | | 4 | |
| 3.4 | Компьютерная графика | 8 | | 3.5 | |
| 3.5 | 3D-моделирование | 8 | | 3 | |
| Итого по разделу | | 48 | | | |

| | | | | |
|-------------------------------------|-----|---|------|--|
| Резервное время | 20 | | | |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | 136 | 0 | 36.5 | |

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

| № п/п | Тема урока | Количество часов | | | Дата изучения | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|-------|--|------------------|--------------------|---------------------|---------------|--|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | | |
| 1 | Требования техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения | 1 | | | | |
| 2 | Принципы работы компьютеров и компьютерных систем | 1 | | | | |
| 3 | Обмен данными с помощью шин. Контроллеры внешних устройств | 1 | | | | |
| 4 | Автоматическое выполнение программы процессором | 1 | | | | |
| 5 | Оперативная, постоянная и долговременная память. Контроллеры внешних устройств. Прямой доступ к памяти | 1 | | | | |
| 6 | Современные компьютерные технологии | 1 | | | | |
| 7 | Программное обеспечение компьютеров, компьютерных систем и мобильных устройств | 1 | | | | |
| 8 | Системное программное обеспечение. Операционные системы | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|---|---|--|---|--|--|
| 9 | Утилиты. Драйверы устройств. Параллельное программирование | 1 | | | | |
| 10 | Инсталляция и деинсталляция программного обеспечения | 1 | | | | |
| 11 | Файловые системы. Принципы размещения и именования файлов в долговременной памяти. Шаблоны для описания групп файлов | 1 | | | | |
| 12 | Законодательство Российской Федерации в области программного обеспечения и данных | 1 | | | | |
| 13 | Принципы построения и аппаратные компоненты компьютерных сетей. Сетевые протоколы | 1 | | | | |
| 14 | Сеть Интернет | 1 | | | | |
| 15 | Разделение IP-сети на подсети с помощью масок подсетей | 1 | | | | |
| 16 | Сетевое администрирование | 1 | | | | |
| 17 | Виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета. Государственные электронные сервисы и услуги | 1 | | | | |
| 18 | Информационная безопасность | 1 | | | | |
| 19 | Вредоносное программное обеспечение и методы борьбы с ним | 1 | | | | |
| 20 | Практическая работа по теме "Антивирусные программы" | 1 | | 1 | | |
| 21 | Организация личного архива информации. Резервное копирование. | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|---|---|--|---|--|--|
| | Парольная защита архива | | | | | |
| 22 | Шифрование данных | 1 | | | | |
| 23 | Алгоритм шифрования RSA. Стеганография | 1 | | | | |
| 24 | Практическая работа по теме "Шифрование данных" | 1 | | 1 | | |
| 25 | Информация, данные и знания. Информационные процессы в природе, технике и обществе | 1 | | | | |
| 26 | Непрерывные и дискретные величины и сигналы. Необходимость дискретизации информации, предназначенной для хранения, передачи и обработки в цифровых системах | 1 | | | | |
| 27 | Двоичное кодирование. Равномерные и неравномерные коды. Декодирование сообщений, записанных с помощью неравномерных кодов | 1 | | | | |
| 28 | Условие Фано. Построение однозначно декодируемых кодов с помощью дерева. Граф Ал. А. Маркова | 1 | | | | |
| 29 | Единицы измерения количества информации. Алфавитный подход к оценке количества информации | 1 | | | | |
| 30 | Системы счисления | 1 | | | | |
| 31 | Перевод чисел из одной системы счисления в другую | 1 | | | | |
| 32 | Двоичная, восьмеричная и | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|---|---|--|---|--|--|
| | шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними | | | | | |
| 33 | Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними | 1 | | | | |
| 34 | Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними | 1 | | | | |
| 35 | Арифметические операции в позиционных системах счисления | 1 | | | | |
| 36 | Троичная уравновешенная система счисления | 1 | | | | |
| 37 | Двоично-десятичная система счисления | 1 | | | | |
| 38 | Кодирование текстов | 1 | | | | |
| 39 | Растровое кодирование изображений | 1 | | | | |
| 40 | Практическая работа по теме "Дискретизация графической информации" | 1 | | 1 | | |
| 41 | Цветовые модели. Векторное кодирование. Форматы файлов. Трёхмерная графика. Фрактальная графика | 1 | | | | |
| 42 | Кодирование звука. Оценка информационного объёма звуковых данных при заданных частоте дискретизации и разрядности кодирования | 1 | | | | |
| 43 | Практическая работа по теме | 1 | | 1 | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|--|---|--|--|
| | "Дискретизация звуковой информации" | | | | | |
| 44 | Основы алгебры логики | 1 | | | | |
| 45 | Логические операции. Таблицы истинности | 1 | | | | |
| 46 | Логические выражения. Логические тождества. Доказательство логических тождеств с помощью таблиц истинности | 1 | | | | |
| 47 | Практическая работа по теме «Построение и анализ таблиц истинности в табличном процессоре» | 1 | | 1 | | |
| 48 | Логические операции и операции над множествами | 1 | | | | |
| 49 | Логические операции и операции над множествами | 1 | | | | |
| 50 | Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений | 1 | | | | |
| 51 | Логические уравнения и системы уравнений | 1 | | | | |
| 52 | Логические функции. Зависимость количества возможных логических функций от количества аргументов. Полные системы логических функций | 1 | | | | |
| 53 | Канонические формы логических выражений. Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы, алгоритмы их построения по таблице истинности | 1 | | | | |
| 54 | Логические элементы в составе | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|---|---|--|---|--|--|
| | компьютера | | | | | |
| 55 | Триггер. Сумматор. Многоразрядный сумматор | 1 | | | | |
| 56 | Построение схем на логических элементах. Запись логического выражения по логической схеме | 1 | | | | |
| 57 | Микросхемы и технология их производства | 1 | | | | |
| 58 | Представление целых чисел в памяти компьютера. Ограниченность диапазона чисел при ограничении количества разрядов. Переполнение разрядной сетки | 1 | | | | |
| 59 | Беззнаковые и знаковые данные. Знаковый бит. Двоичный дополнительный код отрицательных чисел | 1 | | | | |
| 60 | Побитовые логические операции. Логический, арифметический и циклический сдвиги | 1 | | | | |
| 61 | Шифрование с помощью побитовой операции «исключающее ИЛИ» | 1 | | | | |
| 62 | Представление и хранение в памяти компьютера вещественных чисел | 1 | | | | |
| 63 | Выполнение операций с вещественными числами, накопление ошибок при вычислениях | 1 | | | | |
| 64 | Практическая работа по теме «Изучение | 1 | | 1 | | |

| | | | | | | |
|----|---|---|--|-----|--|--|
| | поразрядного машинного представления целых и вещественных чисел» | | | | | |
| 65 | Анализ алгоритмов | 1 | | | | |
| 66 | Этапы решения задач на компьютере. Инструментальные средства: транслятор, отладчик, профилировщик | 1 | | | | |
| 67 | Среда программирования. Компиляция и интерпретация программ. Виртуальные машины. Интегрированная среда разработки | 1 | | | | |
| 68 | Методы отладки программ | 1 | | | | |
| 69 | Типы переменных в языке программирования | 1 | | | | |
| 70 | Обработка целых чисел | 1 | | | | |
| 71 | Обработка вещественных чисел | 1 | | | | |
| 72 | Случайные и псевдослучайные числа | 1 | | | | |
| 73 | Ветвления. Сложные условия | 1 | | | | |
| 74 | Циклы с условием | 1 | | | | |
| 75 | Циклы по переменной. Взаимозаменяемость различных видов циклов | 1 | | | | |
| 76 | Обработка натуральных чисел с использованием циклов | 1 | | | | |
| 77 | Нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне Практическая работа по теме «Решение задач методом перебора» | 1 | | 0.5 | | |
| 78 | Инвариант цикла | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|--|---|--|--|
| 79 | Документирование программ | 1 | | | | |
| 80 | Обработка данных, хранящихся в файлах | 1 | | | | |
| 81 | Разбиение задачи на подзадачи | 1 | | | | |
| 82 | Использование стандартной библиотеки языка программирования. Подключение библиотек подпрограмм сторонних производителей | 1 | | | | |
| 83 | Подпрограммы (процедуры и функции) | 1 | | | | |
| 84 | Подпрограммы (процедуры и функции) | 1 | | | | |
| 85 | Практическая работа по теме "Разработка подпрограмм" | 1 | | 1 | | |
| 86 | Рекурсия. Рекурсивные объекты (фракталы). Рекурсивные процедуры и функции. Использование стека для организации рекурсивных вызовов | 1 | | | | |
| 87 | Практическая работа по теме "Рекурсивные подпрограммы" | 1 | | 1 | | |
| 88 | Модульный принцип построения программ | 1 | | | | |
| 89 | Численные методы | 1 | | | | |
| 90 | Практическая работа по теме «Численное решение уравнений» | 1 | | 1 | | |
| 91 | Использование дискретизации в вычислительных задачах | 1 | | | | |
| 92 | Практическая работа по теме «Приближённое вычисление длин кривых и площадей фигур» | 1 | | 1 | | |

| | | | | | | |
|-----|---|---|--|-----|--|--|
| 93 | Практическая работа по теме «Поиск максимума (минимума) функции» | 1 | | 1 | | |
| 94 | Обработка символьных данных. Алгоритмы обработки символьных строк: подсчёт количества появлений символа в строке | 1 | | | | |
| 95 | Алгоритмы обработки символьных строк: разбиение строки на слова по пробельным символам | 1 | | | | |
| 96 | Алгоритмы обработки символьных строк: поиск подстроки внутри данной строки; замена найденной подстроки на другую строку | 1 | | | | |
| 97 | Практическая работа по теме "Обработка строк с использованием функций стандартной библиотеки языка программирования" | 1 | | 1 | | |
| 98 | Генерация слов в заданном алфавите | 1 | | | | |
| 99 | Массивы и последовательности чисел. Практическая работа по теме "Заполнение массива" | 1 | | 0.5 | | |
| 100 | Обобщённые характеристики массива | 1 | | | | |
| 101 | Линейный поиск заданного значения в массиве. Практическая работа по теме "Линейный поиск заданного значения в массиве" | 1 | | 0.5 | | |
| 102 | Практическая работа по теме "Поиск минимального (максимального) | 1 | | 1 | | |

| | | | | | | |
|-----|--|---|--|-----|--|--|
| | элемента в числовом массиве" | | | | | |
| 103 | Сортировка одномерного массива. Простые методы сортировки. Практическая работа по теме "Простые методы сортировки массива" | 1 | | 0.5 | | |
| 104 | Сортировка слиянием. Быстрая сортировка массива (алгоритм QuickSort). Практическая работа по теме "Быстрая сортировка массива" | 1 | | 0.5 | | |
| 105 | Двоичный поиск в отсортированном массиве. Практическая работа по теме "Двоичный поиск" | 1 | | 0.5 | | |
| 106 | Двумерные массивы (матрицы) | 1 | | | | |
| 107 | Алгоритмы обработки матриц | 1 | | | | |
| 108 | Решение задач анализа данных | 1 | | | | |
| 109 | Средства текстового процессора | 1 | | | | |
| 110 | Компьютерная вёрстка текста | 1 | | | | |
| 111 | Практическая работа по теме "Вёрстка документов с математическими формулами" | 1 | | 1 | | |
| 112 | Инструменты рецензирования | 1 | | | | |
| 113 | Практическая работа по теме "Многостраничные документы" | 1 | | 1 | | |
| 114 | Облачные сервисы. Коллективная работа с документами. Практическая работа по теме "Коллективная работа с документами" | 1 | | 0.5 | | |
| 115 | Анализ данных. Большие данные | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|-----|---|---|--|-----|--|--|
| 116 | Машинное обучение | 1 | | | | |
| 117 | Анализ данных с помощью электронных таблиц | 1 | | | | |
| 118 | Практическая работа по теме "Анализ данных с помощью электронных таблиц" | 1 | | 1 | | |
| 119 | Построение графиков функций. Практическая работа по теме "Наглядное представление результатов статистической обработки данных в виде диаграмм средствами редактора электронных таблиц" | 1 | | 0.5 | | |
| 120 | Линии тренда. Практическая работа по теме "Подбор линии тренда, прогнозирование" | 1 | | 0.5 | | |
| 121 | Подбор параметра. Практическая работа по теме "Численное решение уравнений с помощью подбора параметра" | 1 | | 0.5 | | |
| 122 | Оптимизация как поиск наилучшего решения в заданных условиях. Практическая работа по теме "Решение задач оптимизации с помощью электронных таблиц" | 1 | | 0.5 | | |
| 123 | Резервное время | 1 | | | | |
| 124 | Резервное время | 1 | | | | |
| 125 | Резервное время | 1 | | | | |
| 126 | Резервное время | 1 | | | | |
| 127 | Резервное время | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|-------------------------------------|-----------------|-----|---|------|--|--|
| 128 | Резервное время | 1 | | | | |
| 129 | Резервное время | 1 | | | | |
| 130 | Резервное время | 1 | | | | |
| 131 | Резервное время | 1 | | | | |
| 132 | Резервное время | 1 | | | | |
| 133 | Резервное время | 1 | | | | |
| 134 | Резервное время | 1 | | | | |
| 135 | Резервное время | 1 | | | | |
| 136 | Резервное время | 1 | | | | |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 136 | 0 | 21.5 | | |

11 КЛАСС

| № п/п | Тема урока | Количество часов | | | Дата изучения | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|----------|--|------------------|-----------------------|------------------------|------------------|---|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | | |
| 1 | Количество информации | 1 | | | | |
| 2 | Алгоритмы сжатия данных | 1 | | | | |
| 3 | Алгоритм Хаффмана | 1 | | | | |
| 4 | Практическая работа по теме "Сжатие данных с помощью алгоритма Хаффмана" | 1 | | 1 | | |
| 5 | Алгоритм LZW | 1 | | | | |
| 6 | Алгоритмы сжатия данных с потерями. Практическая работа по теме "Сжатие данных с потерями (алгоритмы JPEG, MP3)" | 1 | | 0.5 | | |
| 7 | Скорость передачи данных | 1 | | | | |
| 8 | Помехоустойчивые коды | 1 | | | | |
| 9 | Практическая работа по теме "Помехоустойчивые коды" | 1 | | 1 | | |
| 10 | Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Системный эффект. Управление как информационный процесс. Обратная связь | 1 | | | | |
| 11 | Модели и моделирование | 1 | | | | |
| 12 | Графы | 1 | | | | |
| 13 | Решение задач с помощью графов | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|---|---|--|---|--|--|
| 14 | Деревья | 1 | | | | |
| 15 | Основы теории игр | 1 | | | | |
| 16 | Практическая работа по теме "Поиск выигрышной стратегии в игре с полной информацией" | 1 | | 1 | | |
| 17 | Средства искусственного интеллекта | 1 | | | | |
| 18 | Практическая работа по теме "Средства искусственного интеллекта" | 1 | | 1 | | |
| 19 | Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга как универсальная модель вычислений. Тезис Чёрча—Тьюринга | 1 | | | | |
| 20 | Практическая работа по теме "Составление простой программы для машины Тьюринга" | 1 | | 1 | | |
| 21 | Машина Поста | 1 | | | | |
| 22 | Нормальные алгорифмы Маркова | 1 | | | | |
| 23 | Алгоритмически неразрешимые задачи. Задача останова. Невозможность автоматической отладки программ | 1 | | | | |
| 24 | Сложность вычислений | 1 | | | | |
| 25 | Поиск простых чисел в заданном диапазоне с помощью алгоритма «решето Эратосфена» | 1 | | | | |
| 26 | Практическая работа по теме "Поиск простых чисел в заданном диапазоне" | 1 | | 1 | | |
| 27 | Многоразрядные целые числа, задачи длинной арифметики | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|---|---|--|---|--|--|
| 28 | Практическая работа по теме "Реализация вычислений с многоразрядными числами" | 1 | | 1 | | |
| 29 | Словари (ассоциативные массивы, отображения). Хэш-таблицы. Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста | 1 | | | | |
| 30 | Практическая работа по теме "Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста" | 1 | | 1 | | |
| 31 | Анализ текста на естественном языке. Выделение последовательностей по шаблону. Регулярные выражения. Частотный анализ | 1 | | | | |
| 32 | Практическая работа по теме "Анализ текста на естественном языке" | 1 | | 1 | | |
| 33 | Стеки. Анализ правильности скобочного выражения | 1 | | | | |
| 34 | Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме | 1 | | | | |
| 35 | Практическая работа по теме "Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме" | 1 | | 1 | | |
| 36 | Очереди. Использование очереди для временного хранения данных | 1 | | | | |
| 37 | Практическая работа по теме | 1 | | 1 | | |

| | | | | | | |
|----|---|---|--|---|--|--|
| | "Использование очереди" | | | | | |
| 38 | Деревья. Реализация дерева с помощью ссылочных структур. Двоичные (бинарные) деревья. Построение дерева для заданного арифметического выражения | 1 | | | | |
| 39 | Практическая работа по теме "Использование деревьев для вычисления арифметических выражений" | 1 | | 1 | | |
| 40 | Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стека и очереди для обхода дерева | 1 | | | | |
| 41 | Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стека и очереди для обхода дерева | 1 | | | | |
| 42 | Алгоритмы на графах. Построение минимального остовного дерева взвешенного связного неориентированного графа | 1 | | | | |
| 43 | Обход графа в глубину. Обход графа в ширину | 1 | | | | |
| 44 | Количество различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа | 1 | | | | |
| 45 | Алгоритм Дейкстры. | 1 | | | | |
| 46 | Практическая работа по теме "Вычисление длины кратчайшего пути" | 1 | | 1 | | |

| | | | | | | |
|----|---|---|--|---|--|--|
| | между вершинами графа (алгоритм Дейкстры)" | | | | | |
| 47 | Алгоритм Флойда—Уоршалла | 1 | | | | |
| 48 | Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: вычисление рекурсивных функций | 1 | | | | |
| 49 | Практическая работа по теме "Вычисление рекурсивных функций с помощью динамического программирования" | 1 | | 1 | | |
| 50 | Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: подсчёт количества вариантов | 1 | | | | |
| 51 | Практическая работа по теме "Подсчёт количества вариантов с помощью динамического программирования" | 1 | | 1 | | |
| 52 | Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: задачи оптимизации | 1 | | | | |
| 53 | Понятие о парадигмах программирования. Обзор языков программирования | 1 | | | | |
| 54 | Понятие об объектно-ориентированном программировании | 1 | | | | |
| 55 | Объекты и классы. Свойства и методы объектов | 1 | | | | |
| 56 | Объектно-ориентированный анализ | 1 | | | | |
| 57 | Практическая работа по теме | 1 | | 1 | | |

| | | | | | | |
|----|---|---|--|-----|--|--|
| | "Использование готовых классов в программе" | | | | | |
| 58 | Разработка программ на основе объектно-ориентированного подхода | 1 | | | | |
| 59 | Практическая работа "Разработка простой программы с использованием классов" | 1 | | 1 | | |
| 60 | Инкапсуляция. Практическая работа по теме "Разработка класса, использующего инкапсуляцию" | 1 | | 0.5 | | |
| 61 | Наследование. Полиморфизм | 1 | | | | |
| 62 | Практическая работа по теме "Разработка иерархии классов" | 1 | | 1 | | |
| 63 | Среды быстрой разработки программ. Проектирование интерфейса пользователя | 1 | | | | |
| 64 | Проектирование интерфейса пользователя | 1 | | | | |
| 65 | Использование готовых управляемых элементов для построения интерфейса | 1 | | | | |
| 66 | Практическая работа по теме "Разработка программы с графическим интерфейсом" | 1 | | 1 | | |
| 67 | Изучение второго языка программирования | 1 | | | | |
| 68 | Изучение второго языка программирования | 1 | | | | |
| 69 | Этапы компьютерно-математического | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|--|-----|--|--|
| | моделирования | | | | | |
| 70 | Дискретизация при математическом моделировании непрерывных процессов. Моделирование движения | 1 | | | | |
| 71 | Практическая работа по теме "Моделирование движения" | 1 | | 1 | | |
| 72 | Моделирование биологических систем. Практическая работа по теме "Моделирование биологических систем" | 1 | | 0.5 | | |
| 73 | Математические модели в экономике. Вычислительные эксперименты с моделями | 1 | | | | |
| 74 | Вероятностные модели. Практическая работа по теме "Имитационное моделирование с помощью метода Монте-Карло" | 1 | | 0.5 | | |
| 75 | Компьютерное моделирование систем управления | 1 | | | | |
| 76 | Обработка результатов эксперимента | 1 | | | | |
| 77 | Табличные (реляционные) базы данных | 1 | | | | |
| 78 | Поиск, сортировка и фильтрация данных. Запросы на выборку данных. Запросы с параметрами. Вычисляемые поля в запросах | 1 | | | | |
| 79 | Практическая работа по теме "Работа с готовой базой данных" | 1 | | 1 | | |
| 80 | Многотабличные базы данных. Типы связей между таблицами. Внешний | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|--|---|--|--|
| | ключ. Целостность базы данных | | | | | |
| 81 | Практическая работа по теме "Разработка многотабличной базы данных" | 1 | | 1 | | |
| 82 | Запросы к многотабличным базам данных | 1 | | | | |
| 83 | Практическая работа по теме "Запросы к многотабличной базе данных" | 1 | | 1 | | |
| 84 | Язык управления данными SQL | 1 | | | | |
| 85 | Практическая работа по теме "Управление данными с помощью языка SQL" | 1 | | 1 | | |
| 86 | Нереляционные базы данных. Экспертные системы | 1 | | | | |
| 87 | Интернет-приложения | 1 | | | | |
| 88 | Понятие о серверной и клиентской частях сайта. Технология «клиент — сервер», её достоинства и недостатки | 1 | | | | |
| 89 | Основы языка HTML | 1 | | | | |
| 90 | Практическая работа по теме "Создание текстовой веб-страницы" | 1 | | 1 | | |
| 91 | Основы языка HTML | 1 | | | | |
| 92 | Основы языка HTML | 1 | | | | |
| 93 | Практическая работа по теме "Создание веб-страницы, включающей мультимедийные объекты (рисунки, звуковые данные, видео)" | 1 | | 1 | | |
| 94 | Основы каскадных таблиц стилей (CSS) | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|-----|---|---|--|-----|--|--|
| 95 | Практическая работа по теме "Оформление страницы с помощью каскадных таблиц стилей" | 1 | | 1 | | |
| 96 | Сценарии на языке JavaScript | 1 | | | | |
| 97 | Сценарии на языке JavaScript | 1 | | | | |
| 98 | Формы на веб-странице | 1 | | | | |
| 99 | Практическая работа по теме "Обработка данных форм" | 1 | | 1 | | |
| 100 | Размещение веб-сайтов. Услуга хостинга. Загрузка файлов на сайт | 1 | | | | |
| 101 | Кадрирование. Исправление перспективы. Гистограмма. Коррекция уровней, коррекция цвета. Обесцвечивание цветных изображений | 1 | | | | |
| 102 | Ввод изображений с использованием различных цифровых устройств. Практическая работа по теме "Обработка цифровых фотографий" | 1 | | 0.5 | | |
| 103 | Ретушь. Работа с областями. Фильтры. Практическая работа по теме "Ретушь цифровых фотографий" | 1 | | 0.5 | | |
| 104 | Многослойные изображения. Текстовые слои. Маска слоя. Каналы. Сохранение выделенной области | 1 | | | | |
| 105 | Практическая работа по теме "Многослойные изображения" | 1 | | 1 | | |
| 106 | Подготовка иллюстраций для веб-сайтов. Практическая работа по теме | 1 | | 0.5 | | |

| | | | | | | |
|-----|---|---|--|---|--|--|
| | "Анимированные изображения" | | | | | |
| 107 | Векторная графика. Векторизация растровых изображений | 1 | | | | |
| 108 | Практическая работа по теме "Векторная графика" | 1 | | 1 | | |
| 109 | Принципы построения и редактирования трёхмерных моделей | 1 | | | | |
| 110 | Практическая работа по теме "Создание простых трёхмерных моделей" | 1 | | 1 | | |
| 111 | Сеточные модели. Материалы | 1 | | | | |
| 112 | Практическая работа по теме "Сеточные модели" | 1 | | 1 | | |
| 113 | Моделирование источников освещения. Камеры | 1 | | | | |
| 114 | Практическая работа по теме "Рендеринг" | 1 | | 1 | | |
| 115 | Аддитивные технологии (3D-принтеры) | 1 | | | | |
| 116 | Понятие о виртуальной реальности и дополненной реальности | 1 | | | | |
| 117 | Резервное время | 1 | | | | |
| 118 | Резервное время | 1 | | | | |
| 119 | Резервное время | 1 | | | | |
| 120 | Резервное время | 1 | | | | |
| 121 | Резервное время | 1 | | | | |
| 122 | Резервное время | 1 | | | | |
| 123 | Резервное время | 1 | | | | |
| 124 | Резервное время | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|-------------------------------------|-----------------|-----|---|------|--|--|
| 125 | Резервное время | 1 | | | | |
| 126 | Резервное время | 1 | | | | |
| 127 | Резервное время | 1 | | | | |
| 128 | Резервное время | 1 | | | | |
| 129 | Резервное время | 1 | | | | |
| 130 | Резервное время | 1 | | | | |
| 131 | Резервное время | 1 | | | | |
| 132 | Резервное время | 1 | | | | |
| 133 | Резервное время | 1 | | | | |
| 134 | Резервное время | 1 | | | | |
| 135 | Резервное время | 1 | | | | |
| 136 | Резервное время | 1 | | | | |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 136 | 0 | 36.5 | | |

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ
ИНТЕРНЕТ**

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Министерство образования Красноярского края МКУ "Управление
образования Ужурского района"**

МБОУ Ужурская СОШ № 6 им. ГСС Ю.Н.Петелина

«Рассмотрено»
на методическом совете

МБОУ «Ужурская СОШ № 6
им. ГСС Ю.Н. Петелина»
протокол № 1
от « 26 » августа 2024 г.

«Согласовано»

 / Гнедчик А.В.

Заместитель директора по УВР
« 28 » августа 2024 г.



«Сутверждаю»

/ Карелина Т.Б.

Директор МБОУ «Ужурская СОШ
№ 6 им. ГСС Ю.Н. Петелина»
Приказ № 01-15-57 от
« 30 » августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 1490027)

учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа.

Углубленный уровень»

для обучающихся 10 – 11 классов

г. Ужур 2023г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебный курс «Алгебра и начала математического анализа» является одним из наиболее значимых в программе среднего общего образования, поскольку, с одной стороны, он обеспечивает инструментальную базу для изучения всех естественно-научных курсов, а с другой стороны, формирует логическое и абстрактное мышление обучающихся на уровне, необходимом для освоения информатики, обществознания, истории, словесности и других дисциплин. В рамках данного учебного курса обучающиеся овладевают универсальным языком современной науки, которая формулирует свои достижения в математической форме.

Учебный курс алгебры и начал математического анализа закладывает основу для успешного овладения законами физики, химии, биологии, понимания основных тенденций развития экономики и общественной жизни, позволяет ориентироваться в современных цифровых и компьютерных технологиях, уверенно использовать их для дальнейшего образования и в повседневной жизни. В то же время овладение абстрактными и логически строгими конструкциями алгебры и математического анализа развивает умение находить закономерности, обосновывать истинность, доказывать утверждения с помощью индукции и рассуждать дедуктивно, использовать обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию, формирует креативное и критическое мышление.

В ходе изучения учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» обучающиеся получают новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций, интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и искусстве, с выдающимися математическими открытиями и их авторами.

Учебный курс обладает значительным воспитательным потенциалом, который реализуется как через учебный материал, способствующий формированию научного мировоззрения, так и через специфику учебной деятельности, требующей продолжительной концентрации внимания, самостоятельности, аккуратности и ответственности за полученный результат.

В основе методики обучения алгебре и началам математического анализа лежит деятельностный принцип обучения.

В структуре учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» выделены следующие содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Начала математического анализа», «Множества и логика». Все основные

содержательно-методические линии изучаются на протяжении двух лет обучения на уровне среднего общего образования, естественно дополняя друг друга и постепенно насыщаясь новыми темами и разделами. Данный учебный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин, таких как алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств, математическая логика и другие. По мере того как обучающиеся овладевают всё более широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные при изучении учебного курса, для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать свой ответ.

Содержательно-методическая линия «Числа и вычисления» завершает формирование навыков использования действительных чисел, которое было начато на уровне основного общего образования. На уровне среднего общего образования особое внимание уделяется формированию навыков рациональных вычислений, включающих в себя использование различных форм записи числа, умение делать прикидку, выполнять приближённые вычисления, оценивать числовые выражения, работать с математическими константами. Знакомые обучающимся множества натуральных, целых, рациональных и действительных чисел дополняются множеством комплексных чисел. В каждом из этих множеств рассматриваются свойственные ему специфические задачи и операции: деление нацело, оперирование остатками на множестве целых чисел, особые свойства рациональных и иррациональных чисел, арифметические операции, а также извлечение корня натуральной степени на множестве комплексных чисел. Благодаря последовательному расширению круга используемых чисел и знакомству с возможностями их применения для решения различных задач формируется представление о единстве математики как науки и её роли в построении моделей реального мира, широко используются обобщение и конкретизация.

Линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения на уровне среднего общего образования, поскольку в каждом разделе Программы предусмотрено решение соответствующих задач. В результате обучающиеся овладевают различными методами решения рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и систем, а также задач, содержащих параметры. Полученные умения широко используются при исследовании функций с помощью производной, при решении прикладных

задач и задач на нахождение наибольших и наименьших значений функции. Данная содержательная линия включает в себя также формирование умений выполнять расчёты по формулам, преобразования рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений, содержащих степени и логарифмы. Благодаря изучению алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления обучающихся, формируются навыки дедуктивных рассуждений, работы с символическими формами, представления закономерностей и зависимостей в виде равенств и неравенств. Алгебра предлагает эффективные инструменты для решения практических и естественно-научных задач, наглядно демонстрирует свои возможности как языка науки.

Содержательно-методическая линия «Функции и графики» тесно переплетается с другими линиями учебного курса, поскольку в каком-то смысле задаёт последовательность изучения материала. Изучение степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций, их свойств и графиков, использование функций для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни тесно связано как с математическим анализом, так и с решением уравнений и неравенств. При этом большое внимание уделяется формированию умения выражать формулами зависимости между различными величинами, исследовать полученные функции, строить их графики. Материал этой содержательной линии нацелен на развитие умений и навыков, позволяющих выражать зависимости между величинами в различной форме: аналитической, графической и словесной. Его изучение способствует развитию алгоритмического мышления, способности к обобщению и конкретизации, использованию аналогий.

Содержательная линия «Начала математического анализа» позволяет существенно расширить круг как математических, так и прикладных задач, доступных обучающимся, так как у них появляется возможность строить графики сложных функций, определять их наибольшие и наименьшие значения, вычислять площади фигур и объёмы тел, находить скорости и ускорения процессов. Данная содержательная линия открывает новые возможности построения математических моделей реальных ситуаций, позволяет находить наилучшее решение в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Знакомство с основами математического анализа способствует развитию абстрактного, формально-логического и креативного мышления, формированию умений распознавать проявления законов математики в науке, технике и искусстве. Обучающиеся узнают о

выдающихся результатах, полученных в ходе развития математики как науки, и об их авторах.

Содержательно-методическая линия «Множества и логика» включает в себя элементы теории множеств и математической логики. Теоретико-множественные представления пронизывают весь курс школьной математики и предлагают наиболее универсальный язык, объединяющий все разделы математики и её приложений, они связывают разные математические дисциплины и их приложения в единое целое. Поэтому важно дать возможность обучающемуся понимать теоретико-множественный язык современной математики и использовать его для выражения своих мыслей. Другим важным признаком математики как науки следует признать свойственную ей строгость обоснований и следование определённым правилам построения доказательств. Знакомство с элементами математической логики способствует развитию логического мышления обучающихся, позволяет им строить свои рассуждения на основе логических правил, формирует навыки критического мышления.

В учебном курсе «Алгебра и начала математического анализа» присутствуют основы математического моделирования, которые призваны способствовать формированию навыков построения моделей реальных ситуаций, исследования этих моделей с помощью аппарата алгебры и математического анализа, интерпретации полученных результатов. Такие задания вплетены в каждый из разделов программы, поскольку весь материал учебного курса широко используется для решения прикладных задач. При решении реальных практических задач обучающиеся развивают наблюдательность, умение находить закономерности, абстрагироваться, использовать аналогию, обобщать и конкретизировать проблему. Деятельность по формированию навыков решения прикладных задач организуется в процессе изучения всех тем учебного курса «Алгебра и начала математического анализа».

На изучение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» отводится 272 часа: в 10 классе – 136 часов (4 часа в неделю), в 11 классе – 136 часов (4 часа в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Числа и вычисления

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. 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. Модуль действительного числа и его свойства. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.

Степень с целым показателем. Бином Ньютона. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Арифметический корень натуральной степени и его свойства.

Степень с рациональным показателем и её свойства, степень с действительным показателем.

Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.

Синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства

Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Равносильные уравнения и уравнения-следствия. Неравенство, решение неравенства.

Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета.

Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.

Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений.

Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений.

Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений.

Решение систем линейных уравнений. Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства, вычисление его значения, применение определителя для решения системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. Исследование построенной модели с помощью матриц и определителей.

Построение математических моделей реальной ситуации с помощью уравнений и неравенств. Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

Функции и графики

Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций. График функции. Элементарные преобразования графиков функций.

Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.

Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение их графиков.

Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Использование графиков функций для решения уравнений.

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях. Графики реальных зависимостей.

Начала математического анализа

Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. История возникновения математического анализа как анализа бесконечно малых.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

Непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. Метод интервалов для решения неравенств. Применение свойств непрерывных функций для решения задач.

Первая и вторая производные функции. Определение, геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.

Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций.

Множества и логика

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

Определение, теорема, свойство математического объекта, следствие, доказательство, равносильные уравнения.

11 КЛАСС

Числа и вычисления

Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, наибольший общий делитель (далее – НОД) и наименьшее общее кратное (далее – НОК), остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.

Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. Формула Муавра. Корни n -ой степени из комплексного числа. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач.

Уравнения и неравенства

Система и совокупность уравнений и неравенств. Равносильные системы и системы-следствия. Равносильные неравенства.

Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. Решение тригонометрических неравенств.

Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.

Основные методы решения иррациональных неравенств.

Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.

Уравнения, неравенства и системы с параметрами.

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

Функции и графики

График композиции функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Графические методы решения уравнений и неравенств. Графические методы решения задач с параметрами.

Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

Начала математического анализа

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке.

Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.

Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных.

Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.

Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел.

Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) гражданского воспитания:

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

2) патриотического воспитания:

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

3) духовно-нравственного воспитания:

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

4) эстетического воспитания:

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

5) физического воспитания:

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

6) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы,

готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

7) экологического воспитания:

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

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

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

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

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

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

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

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

Базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам 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.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

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

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

Регулятивные универсальные учебные действия

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, эмоциональный интеллект:

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

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

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

Совместная деятельность:

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

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

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в **10 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»:

Числа и вычисления:

свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты, иррациональное число, множества рациональных и действительных чисел, модуль действительного числа;

применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни;

применять приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений;

свободно оперировать понятием: степень с целым показателем, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных;

свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени;

свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем;

свободно оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы;

свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента;

оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства:

свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, равносильные уравнения и уравнения-следствия, равносильные неравенства;

применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений, применять метод интервалов для решения неравенств;

свободно оперировать понятиями: многочлен от одной переменной, многочлен с целыми коэффициентами, корни многочлена, применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач;

свободно оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы 2×2 и его геометрический смысл, использовать свойства определителя 2×2 для вычисления его значения, применять определители для решения системы линейных уравнений, моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, исследовать построенные модели с помощью матриц и определителей, интерпретировать полученный результат;

использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений;

выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем;

использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений;

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические уравнения, находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней;

применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений;

свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений;

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

Функции и графики:

свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, композиция функций, график функции, выполнять элементарные преобразования графиков функций;

свободно оперировать понятиями: область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства;

свободно оперировать понятиями: чётные и нечётные функции, периодические функции, промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке;

свободно оперировать понятиями: степенная функция с натуральным и целым показателем, график степенной функции с натуральным и целым показателем, график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем;

оперировать понятиями: линейная, квадратичная и дробно-линейная функции, выполнять элементарное исследование и построение их графиков;

свободно оперировать понятиями: показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики, использовать их графики для решения уравнений;

свободно оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента;

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:

свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов, иметь представление о константе;

использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера;

свободно оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности, понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых;

свободно оперировать понятиями: непрерывные функции, точки разрыва графика функции, асимптоты графика функции;

свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке, применять свойства непрерывных функций для решения задач;

свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции;

вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций, знать производные элементарных функций;

использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Множества и логика:

свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами;

использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов;

свободно оперировать понятиями: определение, теорема, уравнение-следствие, свойство математического объекта, доказательство, равносильные уравнения и неравенства.

К концу обучения в **11 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»:

Числа и вычисления:

свободно оперировать понятиями: натуральное и целое число, множества натуральных и целых чисел, использовать признаки делимости целых чисел, НОД и НОК натуральных чисел для решения задач, применять алгоритм Евклида;

свободно оперировать понятием остатка по модулю, записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления;

свободно оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел, представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости.

Уравнения и неравенства:

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства, находить их решения с помощью равносильных переходов;

осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения;

свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств;

свободно оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств, равносильные системы и системы-следствия, находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств;

решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры;

применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами;

моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.

Функции и графики:

строить графики композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции двух функций;

строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости;

свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций;

применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

Начала математического анализа:

использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы;

находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке;

использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком;

свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона-Лейбница;

находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла;

иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений;

решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | | | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|----------|--|------------------|--------------------|---------------------|--|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | |
| 1 | Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений | 24 | 1 | | |
| 2 | Функции и графики. Степенная функция с целым показателем | 12 | 1 | | |
| 3 | Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения | 15 | 1 | | |
| 4 | Показательная функция. Показательные уравнения | 10 | 1 | | |
| 5 | Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения | 18 | 1 | | |
| 6 | Тригонометрические выражения и уравнения | 22 | 1 | | |
| 7 | Последовательности и прогрессии | 10 | 1 | | |
| 8 | Непрерывные функции. Производная | 20 | 1 | | |
| 9 | Повторение, обобщение, систематизация знаний | 5 | 2 | | |

| | | | | |
|-------------------------------------|-----|----|---|--|
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | 136 | 10 | 0 | |
|-------------------------------------|-----|----|---|--|

11 КЛАСС

| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | | | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|--|---|------------------|--------------------|---------------------|--|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | |
| 1 | Исследование функций с помощью производной | 22 | 1 | | |
| 2 | Первообразная и интеграл | 12 | 1 | | |
| 3 | Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства | 14 | 1 | | |
| 4 | Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства | 24 | 1 | | |
| 5 | Комплексные числа | 10 | 1 | | |
| 6 | Натуральные и целые числа | 10 | 1 | | |
| 7 | Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений | 12 | 1 | | |
| 8 | Задачи с параметрами | 16 | 1 | | |
| 9 | Повторение, обобщение, систематизация знаний | 16 | 2 | | |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 136 | 10 | 0 | |

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

| № п / п | Темаурока | Количествочасов | | | Датаизу чения | Электронныцифровыеобразова тельныересурсы |
|----------------------|---|-----------------|-----------------------|------------------------|------------------|--|
| | | Вс его | Контрольные работы | Практически еработы | | |
| 1 | [[Множества, операции над множествами и их свойства | 1 | | | | |
| 2 | ДиаграммыЭйлера-Венна | 1 | | | | |
| 3 | Применение теоретико-множественного аппарата для решения задач | 1 | | | | |
| 4 | Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби | 1 | | | | |
| 5 | Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби | 1 | | | | |
| 6 | Применение дробей и процентов для решения прикладных задач | 1 | | | | |
| 7 | Применение дробей и процентов для решения прикладных задач | 1 | | | | |
| 8 | Действительные числа. Рациональные и | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|--|--|--|--|
| | иррациональные числа | | | | | |
| 9 | Арифметические операции с действительными числами | 1 | | | | |
| 10 | Модуль действительного числа и его свойства | 1 | | | | |
| 11 | Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений | 1 | | | | |
| 12 | Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств | 1 | | | | |
| 13 | Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств | 1 | | | | |
| 14 | Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств | 1 | | | | |
| 15 | Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу | 1 | | | | |
| 16 | Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета | 1 | | | | |
| 17 | Решение систем линейных уравнений | 1 | | | | |
| 18 | Решение систем линейных уравнений | 1 | | | | |
| 19 | Матрица системы линейных | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|---|---|---|--|--|--|
| | уравнений. Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения | | | | | |
| 20 | Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения | 1 | | | | |
| 21 | Применение определителя для решения системы линейных уравнений | 1 | | | | |
| 22 | Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений | 1 | | | | |
| 23 | Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений | 1 | | | | |
| 24 | Контрольная работа: "Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений" | 1 | 1 | | | |
| 25 | Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций | 1 | | | | |
| 26 | График функции. Элементарные преобразования графиков функций | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|---|---|--|--|--|--|
| 27 | Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знак постоянства | 1 | | | | |
| 28 | Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции | 1 | | | | |
| 29 | Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке | 1 | | | | |
| 30 | Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции | 1 | | | | |
| 31 | Элементарное исследование и построение графиков этих функций | 1 | | | | |
| 32 | Элементарное исследование и построение графиков этих функций | 1 | | | | |
| 33 | Степень с целым показателем. Бином Ньютона | 1 | | | | |
| 34 | Степень с целым показателем. Бином Ньютона | 1 | | | | |
| 35 | Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|---|--|--|--|
| 36 | Контрольная работа: "Степенная функция. Её свойства и график" | 1 | 1 | | | |
| 37 | Арифметический корень натуральной степени и его свойства | 1 | | | | |
| 38 | Арифметический корень натуральной степени и его свойства | 1 | | | | |
| 39 | Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни | 1 | | | | |
| 40 | Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни | 1 | | | | |
| 41 | Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни | 1 | | | | |
| 42 | Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений | 1 | | | | |
| 43 | Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений | 1 | | | | |
| 44 | Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений | 1 | | | | |
| 45 | Равносильные переходы в решении иррациональных | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|---|--|--|--|
| | уравнений | | | | | |
| 46 | Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений | 1 | | | | |
| 47 | Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений | 1 | | | | |
| 48 | Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений | 1 | | | | |
| 49 | Свойства и график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем | 1 | | | | |
| 50 | Свойства и график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем | 1 | | | | |
| 51 | Контрольная работа: "Свойства и график корня n -ой степени. Иррациональные уравнения" | 1 | 1 | | | |
| 52 | Степень с рациональным показателем и её свойства | 1 | | | | |
| 53 | Степень с рациональным показателем и её свойства | 1 | | | | |
| 54 | Степень с рациональным показателем и её свойства | 1 | | | | |
| 55 | Показательная функция, её | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|---|--|--|--|
| | свойства и график | | | | | |
| 56 | Использование графика функции для решения уравнений | 1 | | | | |
| 57 | Использование графика функции для решения уравнений | 1 | | | | |
| 58 | Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений | 1 | | | | |
| 59 | Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений | 1 | | | | |
| 60 | Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений | 1 | | | | |
| 61 | Контрольная работа: "Показательная функция. Показательные уравнения" | 1 | 1 | | | |
| 62 | Логарифм числа. Свойства логарифма | 1 | | | | |
| 63 | Логарифм числа. Свойства логарифма | 1 | | | | |
| 64 | Логарифм числа. Свойства логарифма | 1 | | | | |
| 65 | Десятичные и натуральные логарифмы | 1 | | | | |
| 66 | Десятичные и натуральные логарифмы | 1 | | | | |
| 67 | Преобразование выражений, | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|--|--|--|--|
| | содержащих логарифмы | | | | | |
| 68 | Преобразование выражений, содержащих логарифмы | 1 | | | | |
| 69 | Преобразование выражений, содержащих логарифмы | 1 | | | | |
| 70 | Логарифмическая функция, её свойства и график | 1 | | | | |
| 71 | Логарифмическая функция, её свойства и график | 1 | | | | |
| 72 | Использование графика функции для решения уравнений | 1 | | | | |
| 73 | Использование графика функции для решения уравнений | 1 | | | | |
| 74 | Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений | 1 | | | | |
| 75 | Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений | 1 | | | | |
| 76 | Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений | 1 | | | | |
| 77 | Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений | 1 | | | | |
| 78 | Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|---|--|--|--|
| 79 | Контрольная работа: "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения" | 1 | 1 | | | |
| 80 | Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента | 1 | | | | |
| 81 | Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента | 1 | | | | |
| 82 | Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента | 1 | | | | |
| 83 | Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента | 1 | | | | |
| 84 | Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента | 1 | | | | |
| 85 | Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента | 1 | | | | |
| 86 | Основные тригонометрические формулы | 1 | | | | |
| 87 | Основные тригонометрические формулы | 1 | | | | |
| 88 | Основные тригонометрические формулы | 1 | | | | |
| 89 | Основные тригонометрические формулы | 1 | | | | |
| 90 | Преобразование тригонометрических | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|-----|---|---|---|--|--|--|
| | кихвыражений | | | | | |
| 91 | Преобразование тригонометрических выражений | 1 | | | | |
| 92 | Преобразование тригонометрических выражений | 1 | | | | |
| 93 | Преобразование тригонометрических выражений | 1 | | | | |
| 94 | Решение тригонометрических уравнений | 1 | | | | |
| 95 | Решение тригонометрических уравнений | 1 | | | | |
| 96 | Решение тригонометрических уравнений | 1 | | | | |
| 97 | Решение тригонометрических уравнений | 1 | | | | |
| 98 | Решение тригонометрических уравнений | 1 | | | | |
| 99 | Решение тригонометрических уравнений | 1 | | | | |
| 100 | Решение тригонометрических уравнений | 1 | | | | |
| 101 | Контрольная работа: "Тригонометрические выражения и тригонометрические уравнения" | 1 | 1 | | | |
| 102 | Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|---------|--|---|---|--|--|--|
| | индукции | | | | | |
| 10 3 | Монотонные и ограниченные последовательности. История анализа бесконечно малых | 1 | | | | |
| 10 4 | Арифметическая прогрессия | 1 | | | | |
| 10 5 | Геометрическая прогрессия | 1 | | | | |
| 10 6 | Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия | 1 | | | | |
| 10 7 | Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии | 1 | | | | |
| 10 8 | Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов | 1 | | | | |
| 10 9 | Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов | 1 | | | | |
| 11 0 | Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера | 1 | | | | |
| 11 1 | Контрольная работа: "Последовательности и прогрессии" | 1 | 1 | | | |
| 11 2 | Непрерывные функции и их свойства | 1 | | | | |
| 11 3 | Точка разрыва. Асимптоты графиков функций | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|---------|--|---|--|--|--|--|
| 11 4 | Свойства функций непрерывных на отрезке | 1 | | | | |
| 11 5 | Свойства функций непрерывных на отрезке | 1 | | | | |
| 11 6 | Метод интервалов для решения неравенств | 1 | | | | |
| 11 7 | Метод интервалов для решения неравенств | 1 | | | | |
| 11 8 | Метод интервалов для решения неравенств | 1 | | | | |
| 11 9 | Применение свойств непрерывных функций для решения задач | 1 | | | | |
| 12 0 | Применение свойств непрерывных функций для решения задач | 1 | | | | |
| 12 1 | Первая и вторая производные функции | 1 | | | | |
| 12 2 | Определение, геометрический смысл производной | 1 | | | | |
| 12 3 | Определение, физический смысл производной | 1 | | | | |
| 12 4 | Уравнение касательной к графику функции | 1 | | | | |
| 12 5 | Уравнение касательной к графику функции | 1 | | | | |
| 12 | Производные элементарных функций | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|-------------------------------------|--|-----|----|---|--|--|
| 6 | ций | | | | | |
| 12 7 | Производные элементарных функций | 1 | | | | |
| 12 8 | Производная суммы, произведения, частного и композиции функций | 1 | | | | |
| 12 9 | Производная суммы, произведения, частного и композиции функций | 1 | | | | |
| 13 0 | Производная суммы, произведения, частного и композиции функций | 1 | | | | |
| 13 1 | Контрольная работа: "Производная" | 1 | 1 | | | |
| 13 2 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения" | 1 | | | | |
| 13 3 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции" | 1 | | | | |
| 13 4 | Итоговая контрольная работа | 1 | 1 | | | |
| 13 5 | Итоговая контрольная работа | 1 | 1 | | | |
| 13 6 | Повторение, обобщение, систематизация знаний | 1 | | | | |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 136 | 10 | 0 | | |

11 КЛАСС

| № п / п | Темаурока | | | Количествочасов | | Датаизу чения | Электронныецифровыеобразов ательныересурсы |
|------------------|--|-----------|--|---------------------------|----------------------------|------------------|---|
| | | Вс его | Модель смешан ного обучен ия | Контро льныер аботы | Практиче скиеработ ы | | |
| 1 | Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы | 1 | | | | | |
| 2 | Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы | 1 | | | | | |
| 3 | Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы | 1 | | | | | |
| 4 | Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы | 1 | | | | | |
| 5 | Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы | 1 | | | | | |
| 6 | Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы | 1 | | | | | |
| 7 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на | 1 | | | | | |

| | | | | | | | |
|----|---|---|--|--|--|--|--|
| | отрезке | | | | | | |
| 8 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке | 1 | | | | | |
| 9 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке | 1 | | | | | |
| 10 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке | 1 | | | | | |
| 11 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке | 1 | | | | | |
| 12 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке | 1 | | | | | |
| 13 | Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах | 1 | | | | | |
| 14 | Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах | 1 | | | | | |
| 15 | Применение производной для | 1 | | | | | |

| | | | | | | | |
|----|---|---|--|---|--|--|--|
| | определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком | | | | | | |
| 16 | Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком | 1 | | | | | |
| 17 | Композиция функций | 1 | | | | | |
| 18 | Композиция функций | 1 | | | | | |
| 19 | Композиция функций | 1 | | | | | |
| 20 | Геометрические образы уравнений на координатной плоскости | 1 | | | | | |
| 21 | Геометрические образы уравнений на координатной плоскости | 1 | | | | | |
| 22 | Контрольная работа: "Исследование функций с помощью производной" | 1 | | 1 | | | |
| 23 | Первообразная, основное свойство первообразных | 1 | | | | | |
| 24 | Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных | 1 | | | | | |
| 25 | Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных | 1 | | | | | |

| | | | | | | | |
|----|--|---|--|---|--|--|--|
| 26 | Интеграл. Геометрический смысл интеграла | 1 | | | | | |
| 27 | Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница | 1 | | | | | |
| 28 | Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница | 1 | | | | | |
| 29 | Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур | 1 | | | | | |
| 30 | Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел | 1 | | | | | |
| 31 | Примеры решений дифференциальных уравнений | 1 | | | | | |
| 32 | Примеры решений дифференциальных уравнений | 1 | | | | | |
| 33 | Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений | 1 | | | | | |
| 34 | Контрольная работа: "Первообразная и интеграл" | 1 | | 1 | | | |
| 35 | Тригонометрические функции, их свойства и графики | 1 | | | | | |
| 36 | Тригонометрические функции, | 1 | | | | | |

| | | | | | | | |
|----|---|---|--|--|--|--|--|
| | их свойства и графики | | | | | | |
| 37 | Тригонометрические функции, их свойства и графики | 1 | | | | | |
| 38 | Тригонометрические функции, их свойства и графики | 1 | | | | | |
| 39 | Тригонометрические функции, их свойства и графики | 1 | | | | | |
| 40 | Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности | 1 | | | | | |
| 41 | Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности | 1 | | | | | |
| 42 | Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности | 1 | | | | | |
| 43 | Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности | 1 | | | | | |
| 44 | Решениетригонометрическихне | 1 | | | | | |

| | | | | | | | |
|----|--|---|---------------------------|---|--|--|--|
| | равенств | | | | | | |
| 45 | Решение тригонометрических равенств | 1 | | | | | |
| 46 | Решение тригонометрических равенств | 1 | | | | | |
| 47 | Решение тригонометрических равенств | 1 | | | | | |
| 48 | Контрольная работа: "Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства" | 1 | | 1 | | | |
| 49 | Основные методы решения показательных неравенств | 1 | | | | | |
| 50 | Основные методы решения показательных неравенств | 1 | | | | | |
| 51 | Основные методы решения показательных неравенств | 1 | | | | | |
| 52 | Основные методы решения показательных неравенств | 1 | | | | | |
| 53 | Основные методы решения логарифмических неравенств | 1 | Перевёрнутый класс | | | | |
| 54 | Основные методы решения логарифмических неравенств | 1 | | | | | |
| 55 | Основные методы решения логарифмических неравенств | 1 | | | | | |
| 56 | Основные методы решения логарифмических неравенств | 1 | | | | | |

| | | | | | | | |
|----|--|---|--|--|--|--|--|
| 57 | Основные методы решения иррациональных неравенств | 1 | | | | | |
| 58 | Основные методы решения иррациональных неравенств | 1 | | | | | |
| 59 | Основные методы решения иррациональных неравенств | 1 | | | | | |
| 60 | Основные методы решения иррациональных неравенств | 1 | | | | | |
| 61 | Графические методы решения иррациональных уравнений | 1 | | | | | |
| 62 | Графические методы решения иррациональных уравнений | 1 | | | | | |
| 63 | Графические методы решения показательных уравнений | 1 | | | | | |
| 64 | Графические методы решения показательных неравенств | 1 | | | | | |
| 65 | Графические методы решения логарифмических уравнений | 1 | | | | | |
| 66 | Графические методы решения логарифмических неравенств | 1 | | | | | |
| 67 | Графические методы решения логарифмических неравенств | 1 | | | | | |
| 68 | Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений | 1 | | | | | |
| 69 | Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений | 1 | | | | | |

| | | | | | | | |
|----|--|---|--|---|--|--|--|
| 70 | Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств | 1 | | | | | |
| 71 | Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств | 1 | | | | | |
| 72 | Контрольная работа: "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства" | 1 | | 1 | | | |
| 73 | Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа | 1 | | | | | |
| 74 | Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа | 1 | | | | | |
| 75 | Арифметические операции с комплексными числами | 1 | | | | | |
| 76 | Арифметические операции с комплексными числами | 1 | | | | | |
| 77 | Изображение комплексных чисел на координатной плоскости | 1 | | | | | |
| 78 | Изображение комплексных чисел на координатной плоскости | 1 | | | | | |

| | | | | | | | |
|----|--|---|--|---|--|--|--|
| 79 | Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа | 1 | | | | | |
| 80 | Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа | 1 | | | | | |
| 81 | Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач | 1 | | | | | |
| 82 | Контрольная работа: "Комплексные числа" | 1 | | 1 | | | |
| 83 | Натуральные и целые числа | 1 | | | | | |
| 84 | Натуральные и целые числа | 1 | | | | | |
| 85 | Применение признаков делимости целых чисел | 1 | | | | | |
| 86 | Применение признаков делимости целых чисел | 1 | | | | | |
| 87 | Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК | 1 | | | | | |
| 88 | Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК | 1 | | | | | |
| 89 | Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю | 1 | | | | | |
| 90 | Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю | 1 | | | | | |
| 91 | Применение признаков | 1 | | | | | |

| | | | | | | | |
|-----|--|---|--|---|--|--|--|
| | делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах | | | | | | |
| 92 | Контрольная работа: "Теория целых чисел" | 1 | | 1 | | | |
| 93 | Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия | 1 | | | | | |
| 94 | Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия | 1 | | | | | |
| 95 | Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений | 1 | | | | | |
| 96 | Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений | 1 | | | | | |
| 97 | Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений | 1 | | | | | |
| 98 | Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений | 1 | | | | | |
| 99 | Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений | 1 | | | | | |
| 100 | Основные методы решения систем и совокупностей | 1 | | | | | |

| | | | | | | | |
|---------|---|---|--|---|--|--|--|
| | логарифмических уравнений | | | | | | |
| 10 1 | Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов | 1 | | | | | |
| 10 2 | Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов | 1 | | | | | |
| 10 3 | Применение неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов | 1 | | | | | |
| 10 4 | Контрольная работа: "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений" | 1 | | 1 | | | |
| 10 5 | Рациональные уравнения с параметрами | 1 | | | | | |
| 10 6 | Рациональные неравенства с параметрами | 1 | | | | | |
| 10 | Рациональные системы с | 1 | | | | | |

| | | | | | | | |
|---------|---|---|--|--|--|--|--|
| 7 | параметрами | | | | | | |
| 10 8 | Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами | 1 | | | | | |
| 10 9 | Иррациональные системы с параметрами | 1 | | | | | |
| 11 0 | Показательные уравнения, неравенства с параметрами | 1 | | | | | |
| 11 1 | Показательные системы с параметрами | 1 | | | | | |
| 11 2 | Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами | 1 | | | | | |
| 11 3 | Логарифмические системы с параметрами | 1 | | | | | |
| 11 4 | Тригонометрические уравнения с параметрами | 1 | | | | | |
| 11 5 | Тригонометрические неравенст ва с параметрами | 1 | | | | | |
| 11 6 | Тригонометрические системы с параметрами | 1 | | | | | |
| 11 7 | Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами | 1 | | | | | |
| 11 8 | Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами | 1 | | | | | |

| | | | | | | | |
|---------|---|---|--|---|--|--|--|
| 11 9 | Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами | 1 | | | | | |
| 12 0 | Контрольная работа: "Задачи с параметрами" | 1 | | 1 | | | |
| 12 1 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения" | 1 | | | | | |
| 12 2 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения" | 1 | | | | | |
| 12 3 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Системы уравнений" | 1 | | | | | |
| 12 4 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства" | 1 | | | | | |
| 12 5 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства" | 1 | | | | | |
| 12 6 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства" | 1 | | | | | |
| 12 7 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: | 1 | | | | | |

| | | | | | | | |
|---------|--|---|--|---|--|--|--|
| | "Производная и её применение" | | | | | | |
| 12 8 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение" | 1 | | | | | |
| 12 9 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение" | 1 | | | | | |
| 13 0 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение" | 1 | | | | | |
| 13 1 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции" | 1 | | | | | |
| 13 2 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции" | 1 | | | | | |
| 13 3 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции" | 1 | | | | | |
| 13 4 | Итоговая контрольная работа | 1 | | 1 | | | |
| 13 5 | Итоговая контрольная работа | 1 | | 1 | | | |
| 13 6 | Повторение, обобщение, систематизация знаний | 1 | | | | | |

| | | | | | |
|--|---------|--|----|---|--|
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | 13 6 | | 10 | 0 | |
|--|---------|--|----|---|--|

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ


**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ
ИНТЕРНЕТ**

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования Красноярского края МКУ "Управление
образования Ужурского района"
МБОУ Ужурская СОШ № 6

«Рассмотрено»
на методическом совете

МБОУ «Ужурская СОШ № 6
им. ГСС Ю.Н. Петелина»
протокол № 1
от « 26 » августа 2024 г.

«Согласовано»

 / Гнедчик А.В.

Заместитель директора по УВР
« 28 » августа 2024 г.

«Утверждаю»

 / Карелина Т.Б.

Директор МБОУ «Ужурская СОШ
№ 6 им. ГСС Ю.Н. Петелина»
Приказ № 01-15-57 от
« 30 » августа 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 3298223)

учебного предмета «Вероятность и статистика. Углубленный уровень»
для обучающихся 10-11 классов

г. Ужур 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебный курс «Вероятность и статистика» углублённого уровня является продолжением и развитием одноименного учебного курса углублённого уровня на уровне среднего общего образования. Учебный курс предназначен для формирования у обучающихся статистической культуры и понимания роли теории вероятностей как математического инструмента для изучения случайных событий, величин и процессов. При изучении курса обогащаются представления обучающихся о методах исследования изменчивого мира, развивается понимание значимости и общности математических методов познания как неотъемлемой части современного естественно-научного мировоззрения.

Содержание учебного курса направлено на закрепление знаний, полученных при изучении курса на уровне основного общего образования, и на развитие представлений о случайных величинах и взаимосвязях между ними на важных примерах, сюжеты которых почерпнуты из окружающего мира. В результате у обучающихся должно сформироваться представление о наиболее употребительных и общих математических моделях, используемых для описания антропометрических и демографических величин, погрешностей в различных рода измерениях, длительности безотказной работы технических устройств, характеристик массовых явлений и процессов в обществе. Учебный курс является базой для освоения вероятностно-статистических методов, необходимых специалистам не только инженерных специальностей, но также социальных и психологических, поскольку современные общественные науки в значительной мере используют аппарат анализа больших данных. Центральную часть учебного курса занимает обсуждение закона больших чисел – фундаментального закона природы, имеющего математическую формализацию.

В соответствии с указанными целями в структуре учебного курса «Вероятность и статистика» на углублённом уровне выделены основные содержательные линии: «Случайные события и вероятности» и «Случайные величины и закон больших чисел».

Помимо основных линий в учебный курс включены элементы теории графов и теории множеств, необходимые для полноценного освоения материала данного учебного курса и смежных математических учебных курсов.

Содержание линии «Случайные события и вероятности» служит основой для формирования представлений о распределении вероятностей между значениями случайных величин. Важную часть в этой содержательной линии занимает изучение геометрического и биномиального распределений и

знакомство с их непрерывными аналогами – показательным и нормальным распределениями.

Темы, связанные с непрерывными случайными величинами и распределениями, акцентируют внимание обучающихся на описании и изучении случайных явлений с помощью непрерывных функций. Основное внимание уделяется показательному и нормальному распределениям.

В учебном курсе предусматривается ознакомительное изучение связи между случайными величинами и описание этой связи с помощью коэффициента корреляции и его выборочного аналога. Эти элементы содержания развивают тему «Диаграммы рассеивания», изученную на уровне основного общего образования, и во многом опираются на сведения из курсов алгебры и геометрии.

Ещё один элемент содержания, который предлагается на ознакомительном уровне – последовательность случайных независимых событий, наступающих в единицу времени. Ознакомление с распределением вероятностей количества таких событий носит развивающий характер и является актуальным для будущих абитуриентов, поступающих на учебные специальности, связанные с общественными науками, психологией и управлением.

На изучение учебного курса «Вероятность и статистика» на углубленном уровне отводится 68 часов: в 10 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 11 классе – 34 часа (1 час в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Граф, связный граф, пути в графе: циклы и цепи. Степень (валентность) вершины. Графы на плоскости. Деревья.

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

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

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

Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.

Серия независимых испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности.

Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Операции над случайными величинами. Бинарная случайная величина. Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное.

11 КЛАСС

Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины.

Математическое ожидание случайной величины (распределения). Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея). Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений.

Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (распределения). Дисперсия бинарной случайной величины. Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин. Дисперсия и стандартное отклонение биномиального распределения. Дисперсия и стандартное отклонение геометрического распределения.

Неравенство Чебышёва. Теорема Чебышёва. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод исследований. Выборочные характеристики. Оценивание вероятности события по выборочным данным. Проверка простейших гипотез с помощью изученных распределений.

Непрерывные случайные величины. Примеры. Функция плотности вероятности распределения. Равномерное распределение и его свойства. Задачи, приводящие к показательному распределению. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности вероятности показательного распределения, функция плотности вероятности нормального распределения. Функция плотности и свойства нормального распределения.

Последовательность одиночных независимых событий. Задачи, приводящие к распределению Пуассона.

Ковариация двух случайных величин. Коэффициент линейной корреляции. Совместные наблюдения двух величин. Выборочный коэффициент корреляции. Различие между линейной связью и причинно-следственной связью. Линейная регрессия, метод наименьших квадратов.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) гражданского воспитания:

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

2) патриотического воспитания:

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

3) духовно-нравственного воспитания:

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

4) эстетического воспитания:

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

5) физического воспитания:

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

6) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и

самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

7) экологического воспитания:

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

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

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

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

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

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

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

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

Базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам 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.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

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

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

Регулятивные универсальные учебные действия

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, эмоциональный интеллект:

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

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

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

Совместная деятельность:

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

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

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу **10 класса** обучающийся научится:

свободно оперировать понятиями: граф, плоский граф, связный граф, путь в графе, цепь, цикл, дерево, степень вершины, дерево случайного эксперимента;

свободно оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт), случайное событие, элементарное случайное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями;

находить и формулировать события: пересечение, объединение данных событий, событие, противоположное данному, использовать диаграммы Эйлера, координатную прямую для решения задач, пользоваться формулой сложения вероятностей для вероятностей двух и трех случайных событий;

оперировать понятиями: условная вероятность, умножение вероятностей, независимые события, дерево случайного эксперимента, находить вероятности событий с помощью правила умножения, дерева случайного опыта, использовать формулу полной вероятности, формулу Байеса при решении задач, определять независимость событий по формуле и по организации случайного эксперимента;

применять изученные комбинаторные формулы для перечисления элементов множеств, элементарных событий случайного опыта, решения задач по теории вероятностей;

свободно оперировать понятиями: бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача, независимые испытания, серия испытаний, находить вероятности событий: в серии испытаний до первого успеха, в серии испытаний Бернулли, в опыте, связанном со случайным выбором из конечной совокупности;

свободно оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения, бинарная случайная величина, геометрическое, биномиальное распределение.

К концу **11 класса** обучающийся научится:

оперировать понятиями: совместное распределение двух случайных величин, использовать таблицу совместного распределения двух случайных величин для выделения распределения каждой величины, определения независимости случайных величин;

свободно оперировать понятием математического ожидания случайной величины (распределения), применять свойства математического ожидания при решении задач, вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений;

свободно оперировать понятиями: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины, применять свойства дисперсии случайной величины (распределения) при решении задач, вычислять дисперсию и стандартное отклонение геометрического и биномиального распределений;

вычислять выборочные характеристики по данной выборке и оценивать характеристики генеральной совокупности данных по выборочным характеристикам. Оценивать вероятности событий и проверять простейшие статистические гипотезы, пользуясь изученными распределениями.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|----------|---|------------------|-----------------------|---|
| | | Всего | Контрольные работы | |
| 1 | Элементы теории графов | 3 | | |
| 2 | Случайные опыты, случайные события и вероятности событий | 3 | | |
| 3 | Операции над множествами и событиями. Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность. Независимые события | 5 | | |
| 4 | Элементы комбинаторики | 4 | | 1 |
| 5 | Серии последовательных испытаний. Испытания Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности | 5 | | |
| 6 | Случайные величины и распределения | 14 | | 1 |

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ

34

2

0

11 КЛАСС

| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы | | |
|-------------------------------------|---|------------------|-----------------------|---|------------------------|---|
| | | Всего | Контрольные работы | | Практические работы | |
| 1 | Закон больших чисел | 5 | | | | |
| 2 | Элементы математической статистики | 6 | | | | |
| 3 | Непрерывные случайные величины (распределения), показательное и нормальное распределения | 4 | | | | |
| 4 | Распределение Пуассона | 2 | | | | |
| 5 | Связь между случайными величинами | 6 | | | | |
| 6 | Обобщение и систематизация знаний | 11 | 1 | | | |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | | | 34 | 1 | 0 |

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

| № п/п | Тема урока | Количество часов | | Дата изучения | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|----------|--|------------------|--|------------------|---|
| | | Всего | Контрольные работы Практические работы | | |
| 1 | Граф, связный граф, представление задачи с помощью графа | | 1 | | |
| 2 | Степень (валентность) вершины. Путь в графе. Цепи и циклы | | 1 | | |
| 3 | Графы на плоскости. Дерево случайного эксперимента | | 1 | | |
| 4 | Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы) | | 1 | | |
| 5 | Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными | | 1 | | |

| | | |
|----|--|---|
| | событиями | |
| | Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями | 1 |
| 6 | | |
| | Пересечение, объединение множеств и событий, противоположные события. Формула сложения вероятностей | 1 |
| 7 | | |
| | Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности | 1 |
| 8 | | |
| | Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности | 1 |
| 9 | | |
| | Формула полной вероятности | 1 |
| 10 | | |
| | Формула Байеса. Независимые события | 1 |
| 11 | | |
| | Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал | 1 |
| 12 | | |
| | Число сочетаний. | 1 |
| 13 | | |

| | | | |
|----|---|---|---|
| | Треугольник Паскаля | | |
| 14 | Формула бинома Ньютона | 1 | |
| | Контрольная работа №1: | | |
| 15 | "Графы, вероятности, множества, комбинаторика" | 1 | 1 |
| | Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха | | |
| 16 | | 1 | |
| | Серия независимых испытаний до первого успеха | | |
| 17 | | 1 | |
| | Серия независимых испытаний Бернулли | | |
| 18 | | 1 | |
| | Случайный выбор из конечной совокупности | | |
| 19 | | 1 | |
| | Практическая работа с использованием электронных таблиц | | |
| 20 | | 1 | |
| | Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения | | |
| 21 | | 1 | |
| | Операции над случайными величинами. Примеры | | |
| 22 | | 1 | |

| | | |
|----|--|---|
| | распределений. Бинарная случайная величина | |
| 23 | Геометрическое распределение. Биномиальное распределение | 1 |
| 24 | Математическое ожидание случайной величины. Совместное распределение двух случайных величин | 1 |
| 25 | Независимые случайные величины. Свойства математического ожидания. Математическое ожидание бинарной случайной величины | 1 |
| 26 | Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений | 1 |
| 27 | Дисперсия и стандартное отклонение | 1 |
| 28 | Дисперсия бинарной случайной величины. Свойства дисперсии | 1 |
| 29 | Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин | 1 |

| | | | | | |
|-------------------------------------|--|----|---|---|--|
| 30 | Практическая работа с использованием электронных таблиц | 1 | | | |
| | Дисперсия биномиального распределения. | | | | |
| 31 | Практическая работа с использованием электронных таблиц | 1 | | | |
| 32 | Обобщение и систематизация знаний | 1 | | | |
| | Контрольная работа №2: | | | | |
| 33 | "Испытания Бернулли. Случайные величины и распределения" | 1 | 1 | | |
| 34 | Обобщение и систематизация знаний | 1 | | | |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 34 | 2 | 0 | |

11 КЛАСС

| № п/п | Тема урока | Количество часов | | Дата изучения | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|----------|--|------------------|-----------------------|------------------|---|
| | | Всего | Контрольные работы | | |
| 1 | Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел | | | 1 | |
| 2 | Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел | | | 1 | |
| 3 | Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел | | | 1 | |
| 4 | Выборочный метод исследований | | | 1 | |
| 5 | Практическая работа с использованием электронных таблиц | | | 1 | |
| 6 | Генеральная совокупность и случайная выборка. | | | 1 | |

| | | | |
|----|--|---|---|
| | Знакомство с выборочными характеристиками. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик | | |
| | Генеральная совокупность и случайная выборка. | | |
| 7 | Знакомство с выборочными характеристиками. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик | 1 | |
| 8 | Оценивание вероятностей событий по выборке | 1 | |
| | Статистическая гипотеза. | | |
| 9 | Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений | 1 | |
| | Статистическая гипотеза. | | |
| 10 | Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений | | 1 |
| 11 | Практическая работа с использованием электронных таблиц | | 1 |
| 12 | Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности | | 1 |

| | | |
|----|--|---|
| | вероятности | |
| | Равномерное распределение. | |
| 13 | Примеры задач, приводящих к показательному и к нормальному распределениям | 1 |
| 14 | Функция плотности вероятности показательного распределения | 1 |
| 15 | Функция плотности вероятности нормального распределения | 1 |
| 16 | Последовательность одиночных независимых событий. Пример задачи, приводящей к распределению Пуассона | 1 |
| 17 | Практическая работа с использованием электронных таблиц | 1 |
| 18 | Ковариация двух случайных величин. Коэффициент корреляции | 1 |
| 19 | Совместные наблюдения двух величин | 1 |
| 20 | Выборочный коэффициент корреляции | 1 |
| 21 | Различие между линейной связью и причинно-следственной связью | 1 |
| 22 | Линейная регрессия | 1 |
| 23 | Практическая работа с использованием электронных | 1 |

| | | | |
|----|--|---|---|
| | таблиц | | |
| 24 | Представление данных с помощью таблиц и диаграмм, описательная статистика | 1 | |
| 25 | Опыты с равновозможными элементарными событиями | 1 | |
| 26 | Вычисление вероятностей событий с применением формул | 1 | |
| 27 | Вычисление вероятностей событий с применением графических методов: координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера | 1 | |
| 28 | Случайные величины и распределения | 1 | |
| 29 | Математическое ожидание случайной величины | 1 | |
| 30 | Математическое ожидание случайной величины | 1 | |
| 31 | Контрольная работа: "Вероятность и статистика" | 1 | 1 |
| 32 | Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов | 1 | |
| 33 | Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов | 1 | |
| 34 | Случайные величины и | 1 | |

распределения. Математическое
ожидание случайной величины

| | | | |
|-------------------------------------|----|---|---|
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | 34 | 1 | 0 |
|-------------------------------------|----|---|---|

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ
ИНТЕРНЕТ**


МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МБОУ Ужурская СОШ № 6 Министерство образования Красноярского
края МКУ "Управление образования Ужурского района"
МБОУ Ужурская СОШ № 6 им. ГСС Ю.Н.Петелина

«Рассмотрено»
на методическом совете

МБОУ «Ужурская СОШ № 6
им. ГСС Ю.Н. Петелина»
протокол № 1
от « 26 » августа 2024 г.

«Согласовано»

 / Гнедчик А.В.

Заместитель директора по УВР
« 28 » августа 2024 г.

«Утверждаю»

 / Карелина Т.Б.

Директор МБОУ «Ужурская СОШ
№ 6 им. ГСС Ю.Н. Петелина»
Приказ № 01-15-57 от
« 30 » августа 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 368819)

учебного предмета «Геометрия. Углубленный уровень»

для обучающихся 10 – 11 классов

г.Ужур 2023г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Геометрия является одним из базовых курсов на уровне среднего общего образования, так как обеспечивает возможность изучения дисциплин естественно-научной направленности и предметов гуманитарного цикла. Поскольку логическое мышление, формируемое при изучении обучающимися понятийных основ геометрии, при доказательстве теорем и построении цепочки логических утверждений при решении геометрических задач, умение выдвигать и опровергать гипотезы непосредственно используются при решении задач естественно-научного цикла, в частности физических задач.

Цель освоения программы учебного курса «Геометрия» на углублённом уровне – развитие индивидуальных способностей обучающихся при изучении геометрии, как составляющей предметной области «Математика и информатика» через обеспечение возможности приобретения и использования более глубоких геометрических знаний и действий, специфичных геометрии, и необходимых для успешного профессионального образования, связанного с использованием математики.

Приоритетными задачами курса геометрии на углублённом уровне, расширяющими и усиливающими курс базового уровня, являются:

расширение представления о геометрии как части мировой культуры и формирование осознания взаимосвязи геометрии с окружающим миром;

формирование представления о пространственных фигурах как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные явления окружающего мира, знание понятийного аппарата по разделу «Стереометрия» учебного курса геометрии;

формирование умения владеть основными понятиями о пространственных фигурах и их основными свойствами, знание теорем, формул и умение их применять, умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

формирование умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире многогранники и тела вращения, конструировать геометрические модели;

формирование понимания возможности аксиоматического построения математических теорий, формирование понимания роли аксиоматики при проведении рассуждений;

формирование умения владеть методами доказательств и алгоритмов решения, умения их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения стереометрических задач и задач с практическим содержанием, формирование представления о необходимости доказательств при

обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

развитие и совершенствование интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению геометрии;

формирование функциональной грамотности, релевантной геометрии: умения распознавать проявления геометрических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, моделирования реальных ситуаций, исследования построенных моделей, интерпретации полученных результатов.

Основными содержательными линиями учебного курса «Геометрия» в 10–11 классах являются: «Прямые и плоскости в пространстве», «Многогранники», «Тела вращения», «Векторы и координаты в пространстве», «Движения в пространстве».

Сформулированное во ФГОС СОО требование «уметь оперировать понятиями», релевантными геометрии на углублённом уровне обучения в 10–11 классах, относится ко всем содержательным линиям учебного курса, а формирование логических умений распределяется не только по содержательным линиям, но и по годам обучения. Содержание образования, соответствующее предметным результатам освоения Федеральной рабочей программы, распределённым по годам обучения, структурировано таким образом, чтобы ко всем основным, принципиальным вопросам обучающиеся обращались неоднократно. Это позволяет организовать овладение геометрическими понятиями и навыками последовательно и поступательно, с соблюдением принципа преемственности, а новые знания включать в общую систему геометрических представлений обучающихся, расширяя и углубляя её, образуя прочные множественные связи.

Переход к изучению геометрии на углублённом уровне позволяет:

создать условия для дифференциации обучения, построения индивидуальных образовательных программ, обеспечить углублённое изучение геометрии как составляющей учебного предмета «Математика»;

подготовить обучающихся к продолжению изучения математики с учётом выбора будущей профессии, обеспечивая преемственность между общим и профессиональным образованием.

На изучение учебного курса «Геометрия» на углублённом уровне отводится 204 часа: в 10 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 11 классе – 102 часа (3 часа в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Прямые и плоскости в пространстве

Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.

Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трёх прямых, параллельность прямой и плоскости. Параллельное и центральное проектирование, изображение фигур. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение фигур в параллельной проекции. Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, параллелепипед, построение сечений.

Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Ортогональное проектирование. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах.

Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Трёхгранный и многогранные углы. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла.

Многогранники

Виды многогранников, развёртка многогранника. Призма: n -угольная призма, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Пространственная теорема Пифагора. Пирамида: n -угольная пирамида, правильная и усечённая пирамиды. Свойства рёбер и боковых граней правильной пирамиды. Правильные многогранники: правильная призма и

правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр.

Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды.

Симметрия в пространстве. Элементы симметрии правильных многогранников. Симметрия в правильном многограннике: симметрия параллелепипеда, симметрия правильных призм, симметрия правильной пирамиды.

Векторы и координаты в пространстве

Понятия: вектор в пространстве, нулевой вектор, длина ненулевого вектора, векторы коллинеарные, сонаправленные и противоположно направленные векторы. Равенство векторов. Действия с векторами: сложение и вычитание векторов, сумма нескольких векторов, умножение вектора на число. Свойства сложения векторов. Свойства умножения вектора на число. Понятие компланарные векторы. Признак компланарности трёх векторов. Правило параллелепипеда. Теорема о разложении вектора по трём некопланарным векторам. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.

11 КЛАСС

Тела вращения

Понятия: цилиндрическая поверхность, коническая поверхность, сферическая поверхность, образующие поверхностей. Тела вращения: цилиндр, конус, усечённый конус, сфера, шар. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере. Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса. Симметрия сферы и шара.

Объём. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём прямой и наклонной призмы, цилиндра, пирамиды и конуса. Объём шара и шарового сегмента.

Комбинации тел вращения и многогранников. Призма, вписанная в цилиндр, описанная около цилиндра. Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Понятие многогранника,

описанного около сферы, сферы, вписанной в многогранник или тело вращения.

Площадь поверхности цилиндра, конуса, площадь сферы и её частей. Подобие в пространстве. Отношение объёмов, площадей поверхностей подобных фигур. Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

Построение сечений многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельные основанию и проходящие через вершину), сечения шара, методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.

Векторы и координаты в пространстве

Векторы в пространстве. Операции над векторами. Векторное умножение векторов. Свойства векторного умножения. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Разложение вектора по базису. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

Движения в пространстве

Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений. Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой. Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «ГЕОМЕТРИЯ» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) гражданское воспитание:

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

2) патриотическое воспитание:

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

3) духовно-нравственное воспитание:

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

4) эстетическое воспитание:

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

5) физическое воспитание:

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

6) трудовое воспитание:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и

самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

7) экологическое воспитание:

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

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

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

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

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

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

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

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

Базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам 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.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

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

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

Регулятивные универсальные учебные действия

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, эмоциональный интеллект:

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

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

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

Совместная деятельность:

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

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

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу **10 класса** обучающийся научится:

- свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений;
- применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач;
- классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, плоскостей в пространстве, прямых и плоскостей в пространстве;
- свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью;
- свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками;

- свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
- классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации;
- свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью;
- выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость, выполнять изображения фигур на плоскости;
- строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;
- вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул;
- свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры;
- свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве;
- выполнять действия над векторами;
- решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;
- извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- применять полученные знания на практике: сравнивать и анализировать реальные ситуации, применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;
- иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

К концу **11 класса** обучающийся научится:

- свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями, объяснять способы получения;
- оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром;
- распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения;
- классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;
- вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул;
- свободно оперировать понятиями, связанными с комбинациями тел вращения и многогранников: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения;
- вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел;
- изображать изучаемые фигуры, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения;
- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- свободно оперировать понятием вектор в пространстве;
- выполнять операции над векторами;
- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- решать геометрические задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями, вычисление расстояний от точки до плоскости, в целом, на применение векторно-координатного метода при решении;
- свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве, знать свойства движений;
- выполнять изображения многогранников и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой, преобразования подобия;
- строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельные основанию и проходящие через вершину), сечения шара;
- использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости;

- доказывать геометрические утверждения;
- применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме;
- решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин;
- применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;
- применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации, применять изученные понятия, теоремы, свойства в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;
- иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**10 КЛАСС**

| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | | | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|-------------------------------------|---|------------------|--------------------|---------------------|--|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | |
| 1 | Введение в стереометрию | 23 | 1 | | |
| 2 | Взаимное расположение прямых в пространстве | 6 | 1 | | |
| 3 | Параллельность прямых и плоскостей в пространстве | 8 | | | |
| 4 | Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве | 25 | | | |
| 5 | Углы и расстояния | 16 | 1 | | |
| 6 | Многогранники | 7 | 1 | | |
| 7 | Векторы в пространстве | 12 | | | |
| 8 | Повторение, обобщение и систематизация знаний | 5 | 2 | | |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 102 | 6 | 0 | |

11 КЛАСС

| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | | | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|--|--|------------------|--------------------|---------------------|--|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | |
| 1 | Аналитическая геометрия | 15 | 1 | | |
| 2 | Повторение, обобщение и систематизация знаний | 15 | 1 | | |
| 3 | Объёмногогранника | 17 | 1 | | |
| 4 | Тела вращения | 24 | 1 | | |
| 5 | Площади поверхности и объёмы круглых тел | 9 | 1 | | |
| 6 | Движения | 5 | 1 | | |
| 7 | Повторение, обобщение и систематизация знаний | 17 | 2 | | |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 102 | 8 | 0 | |

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

| № п / п | Темаурока | Количествочасов | | | Датаизу чения | Электронныецифровыеобразов ательныересурсы |
|----------------------|---|-----------------|-----------------------|--------------------------------|------------------|---|
| | | Вс его | Контрольныеработ ы | Практ ическ иерабо ты | | |
| 1 | Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка | 1 | | | | |
| 2 | Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка | 1 | | | | |
| 3 | Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство | 1 | | | | |
| 4 | Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство | 1 | | | | |
| 5 | Многогранники, изображение простейших пространственных | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|--|--|--|--|
| | фигур, несуществующих объектов | | | | | |
| 6 | Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов | 1 | | | | |
| 7 | Аксиомы стереометрии и первые следствия из них | 1 | | | | |
| 8 | Аксиомы стереометрии и первые следствия из них | 1 | | | | |
| 9 | Аксиомы стереометрии и первые следствия из них. Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей | 1 | | | | |
| 10 | Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами | 1 | | | | |
| 11 | Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами | 1 | | | | |
| 12 | Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|---|---|--|--|--|--|
| | <p>через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами</p> | | | | | |
| 13 | <p>Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами</p> | 1 | | | | |
| 14 | <p>Метод следов для построения сечений</p> | 1 | | | | |
| 15 | <p>Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей</p> | 1 | | | | |
| 16 | <p>Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей</p> | 1 | | | | |
| 17 | <p>Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения</p> | 1 | | | | |
| 18 | <p>Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения</p> | 1 | | | | |
| 19 | <p>Построение сечений в пирамиде,</p> | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|---|--|--|--|
| | кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения | | | | | |
| 20 | Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения | 1 | | | | |
| 21 | Повторение планиметрии: Теорема о пропорциональных отрезках. Подобие треугольников | 1 | | | | |
| 22 | Повторение планиметрии: Теорема Менелая. Расчеты в сечениях на выносных чертежах. История развития планиметрии и стереометрии | 1 | | | | |
| 23 | Контрольная работа "Аксиомы стереометрии. Сечения" | 1 | 1 | | | |
| 24 | Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельные прямые в пространстве | 1 | | | | |
| 25 | Теорема о существовании и единственности прямой параллельной данной прямой, проходящей через точку пространства и не лежащей на данной прямой. Лемма о | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|--|--|--|--|
| | пересечении параллельных прямых плоскостью | | | | | |
| 26 | Параллельность трех прямых. Теорема о трёх параллельных прямых. Теорема о скрещивающихся прямых | 1 | | | | |
| 27 | Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение разных фигур в параллельной проекции | 1 | | | | |
| 28 | Центральная проекция. Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми | 1 | | | | |
| 29 | Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве | 1 | | | | |
| 30 | Понятия: параллельность прямой и плоскости в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Свойства параллельности прямой и плоскости | 1 | | | | |
| 31 | Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|--|--|--|--|
| 32 | Построение сечения, проходящего через данную прямую на чертеже и параллельного другой прямой. Расчётов нет | 1 | | | | |
| 33 | Параллельная проекция, применение для построения сечений куба и параллелепипеда. Свойства параллелепипеда и призмы | 1 | | | | |
| 34 | Параллельные плоскости. Признаки параллельности двух плоскостей | 1 | | | | |
| 35 | Теорема о параллельности и единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости и следствия из неё | 1 | | | | |
| 36 | Свойства параллельных плоскостей: о параллельности прямых пересечения при пересечении двух параллельных плоскостей третьей | 1 | | | | |
| 37 | Свойства параллельных плоскостей: об отрезках параллельных прямых, заключённых между параллельными плоскостями; о пересечении прямой с двумя параллельными плоскостями | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|---|---|--|--|--|--|
| 38 | Повторение: теорема Пифагора на плоскости | 1 | | | | |
| 39 | Повторение: тригонометрияпрямоугольноготре угольника | 1 | | | | |
| 40 | Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда | 1 | | | | |
| 41 | Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде | 1 | | | | |
| 42 | Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости | 1 | | | | |
| 43 | Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости | 1 | | | | |
| 44 | Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной к плоскости | 1 | | | | |
| 45 | Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках | 1 | | | | |
| 46 | Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках | 1 | | | | |
| 47 | Перпендикуляр и наклонная. | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|---|---|--|--|--|--|
| | Построение перпендикуляра из точки на прямую | | | | | |
| 48 | Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую | 1 | | | | |
| 49 | Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная) | 1 | | | | |
| 50 | Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная) | 1 | | | | |
| 51 | Угол между скрещивающимися прямыми | 1 | | | | |
| 52 | Поиск перпендикулярных прямых с помощью перпендикулярных плоскостей | 1 | | | | |
| 53 | Ортогональное проектирование | 1 | | | | |
| 54 | Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции | 1 | | | | |
| 55 | Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции | 1 | | | | |
| 56 | Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскостисимметрий в многогранниках | 1 | | | | |
| 57 | Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|---|---|---|--|--|--|
| 58 | Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости | 1 | | | | |
| 59 | Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости | 1 | | | | |
| 60 | Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой | 1 | | | | |
| 61 | Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний | 1 | | | | |
| 62 | Контрольная работа "Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве" | 1 | 1 | | | |
| 63 | Повторение: угол между прямыми на плоскости, тригонометрия в произвольном треугольнике, теорема косинусов | 1 | | | | |
| 64 | Повторение: угол между скрещивающимися прямыми в пространстве | 1 | | | | |
| 65 | Геометрические методы вычисления угла между прямыми в многогранниках | 1 | | | | |
| 66 | Двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного угла | 1 | | | | |
| 67 | Перпендикулярные плоскости. | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|--|--|--|--|
| | Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей | | | | | |
| 68 | Признак перпендикулярности плоскостей; теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости | 1 | | | | |
| 69 | Прямоугольный параллелепипед; куб; измерения, свойства прямоугольного параллелепипеда | 1 | | | | |
| 70 | Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие из неё | 1 | | | | |
| 71 | Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости | 1 | | | | |
| 72 | Повторение: скрещивающиеся прямые, параллельные плоскости в стандартных многогранниках | 1 | | | | |
| 73 | Пара параллельных плоскостей на скрещивающихся прямых, расстояние между скрещивающимися прямыми в простых ситуациях | 1 | | | | |
| 74 | Расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|---|--|--|--|
| 75 | Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости | 1 | | | | |
| 76 | Трёхгранный угол, неравенства для трехгранных углов. Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла | 1 | | | | |
| 77 | Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле | 1 | | | | |
| 78 | Контрольная работа "Углы и расстояния" | 1 | 1 | | | |
| 79 | Систематизация знаний "Многогранник и его элементы" | 1 | | | | |
| 80 | Пирамида. Виды пирамид. Правильная пирамида | 1 | | | | |
| 81 | Призма. Прямая и наклонная призмы. Правильнаяпризма | 1 | | | | |
| 82 | Прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб | 1 | | | | |
| 83 | Выпуклымногогранники. ТеоремаЭйлера | 1 | | | | |
| 84 | Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные и полуправильные многогранники | 1 | | | | |
| 85 | Контрольнаяработа | 1 | 1 | | | |

| | | | | | | |
|-----|--|---|---|--|--|--|
| | "Многогранники" | | | | | |
| 86 | Понятие вектора на плоскости и в пространстве | 1 | | | | |
| 87 | Сумма векторов | 1 | | | | |
| 88 | Разность векторов | 1 | | | | |
| 89 | Правило параллелепипеда | 1 | | | | |
| 90 | Умножение вектора на число | 1 | | | | |
| 91 | Разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости | 1 | | | | |
| 92 | Скалярное произведение | 1 | | | | |
| 93 | Вычисление угла между векторами в пространстве | 1 | | | | |
| 94 | Простейшие задачи с векторами | 1 | | | | |
| 95 | Простейшие задачи с векторами | 1 | | | | |
| 96 | Простейшие задачи с векторами | 1 | | | | |
| 97 | Простейшие задачи с векторами | 1 | | | | |
| 98 | Обобщение и систематизация знаний | 1 | | | | |
| 99 | Обобщение и систематизация знаний | 1 | | | | |
| 100 | Итоговая контрольная работа | 1 | 1 | | | |
| 101 | Итоговая контрольная работа | 1 | 1 | | | |
| 102 | Обобщение и систематизация знаний | 1 | | | | |

| | | | | |
|-------------------------------------|---------|---|---|--|
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | 10 2 | 6 | 0 | |
|-------------------------------------|---------|---|---|--|

11 КЛАСС

| № п / п | Темаурока | | | Количествочасов | | Датаизу чения | Электронныецифровыеобраз овательныересурсы |
|------------------|---|---------------|--|-----------------------|------------------------|------------------|---|
| | | Вс ег о | Мод ель сме шан ного обуч ения | Контрольныеработ ы | Практическ иеработы | | |
| 1 | Повторение темы "Координаты вектора на плоскости и в пространстве" | 1 | | | | | |
| 2 | Повторение темы "Скалярное произведение векторов" | 1 | | | | | |
| 3 | Повторение темы "Вычисление угла между векторами в пространстве" | 1 | | | | | |
| 4 | Повторение темы "Уравнение прямой, проходящей через две точки" | 1 | | | | | |
| 5 | Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках | 1 | | | | | |
| 6 | Уравнение плоскости, нормаль, уравнение | 1 | | | | | |

| | | | | | | | |
|----|---|---|--|---|--|--|--|
| | плоскости в отрезках | | | | | | |
| 7 | Векторное произведение | 1 | | | | | |
| 8 | Линейные неравенства, линейное программирование | 1 | | | | | |
| 9 | Линейные неравенства, линейное программирование | 1 | | | | | |
| 10 | Аналитические методы расчёта угла между прямыми в многогранниках | 1 | | | | | |
| 11 | Аналитические методы расчёта угла между плоскостями в многогранниках | 1 | | | | | |
| 12 | Формула расстояния от точки до плоскости в координатах | 1 | | | | | |
| 13 | Нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе | 1 | | | | | |
| 14 | Нахождение расстояний от точки до плоскости в правильной пирамиде | 1 | | | | | |
| 15 | Контрольная работа "Аналитическая геометрия" | 1 | | 1 | | | |
| 16 | Сечения многогранников: стандартный многогранник | 1 | | | | | |

| | | | | | | | |
|----|--|---|--|--|--|--|--|
| | и | | | | | | |
| 17 | Сечения многогранников: метод следов | 1 | | | | | |
| 18 | Сечения многогранников: стандартные плоскости, пересечения прямых и плоскостей | 1 | | | | | |
| 19 | Параллельные прямые и плоскости: параллельные сечения | 1 | | | | | |
| 20 | Параллельные прямые и плоскости: расчёт отношений | 1 | | | | | |
| 21 | Параллельные прямые и плоскости: углы между скрещивающимися прямыми | 1 | | | | | |
| 22 | Перпендикулярные прямые и плоскости: стандартные пары перпендикулярных плоскостей и прямых, симметрии многогранников | 1 | | | | | |
| 23 | Перпендикулярные прямые и плоскости: теорема о трех перпендикулярах | 1 | | | | | |

| | | | | | | | |
|----|--|---|--|---|--|--|--|
| 24 | Перпендикулярные прямые и плоскости: вычисления длин в многогранниках | 1 | | | | | |
| 25 | Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия | 1 | | | | | |
| 26 | Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия | 1 | | | | | |
| 27 | Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия | 1 | | | | | |
| 28 | Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия | 1 | | | | | |
| 29 | Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия | 1 | | | | | |
| 30 | Контрольная работа "Повторение: многогранники, сечения | 1 | | 1 | | | |

| | | | | | | | |
|----|---|---|--|--|--|--|--|
| | многогранников" | | | | | | |
| 31 | Объём тела. Объём прямоугольного параллелепипеда | 1 | | | | | |
| 32 | Задачи об удвоении куба, о квадратуре куба; о трисекции угла | 1 | | | | | |
| 33 | Стереометрические задачи, связанные с объёмом прямоугольного параллелепипеда | 1 | | | | | |
| 34 | Прикладные задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда | 1 | | | | | |
| 35 | Объём прямой призмы | 1 | | | | | |
| 36 | Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов прямой призмы | 1 | | | | | |
| 37 | Прикладные задачи, связанные с объёмом прямой призмы | 1 | | | | | |
| 38 | Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём наклонной призмы | 1 | | | | | |
| 39 | Вычисление объёмов тел с помощью определённого | 1 | | | | | |

| | | | | | | | |
|----|--|---|--|---|--|--|--|
| | интеграла. Объём пирамиды | | | | | | |
| 40 | Формула объёма пирамиды. Отношение объёмов пирамид с общим углом | 1 | | | | | |
| 41 | Формула объёма пирамиды. Отношение объёмов пирамид с общим углом | 1 | | | | | |
| 42 | Стереометрические задачи, связанные с объёмами наклонной призмы | 1 | | | | | |
| 43 | Стереометрические задачи, связанные с объёмами пирамиды | 1 | | | | | |
| 44 | Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом наклонной призмы | 1 | | | | | |
| 45 | Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом пирамиды | 1 | | | | | |
| 46 | Применение объёмов. Вычисление расстояния до плоскости | 1 | | | | | |
| 47 | Контрольная работа | 1 | | 1 | | | |

| | | | | | | | |
|----|---|---|--|--|--|--|--|
| | "Объёмногогранника" | | | | | | |
| 48 | Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности | 1 | | | | | |
| 49 | Цилиндр. Прямой круговой цилиндр. Площадь поверхности цилиндра | 1 | | | | | |
| 50 | Коническая поверхность, образующие конической поверхности. Конус | 1 | | | | | |
| 51 | Сечение конуса плоскостью, параллельной плоскости основания | 1 | | | | | |
| 52 | Усечённый конус. Изображение конусов и усечённых конусов | 1 | | | | | |
| 53 | Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса | 1 | | | | | |
| 54 | Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса | 1 | | | | | |
| 55 | Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса | 1 | | | | | |

| | | | | | | | |
|----|---|---|--|--|--|--|--|
| 56 | Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса | 1 | | | | | |
| 57 | Прикладные задачи, связанные с цилиндром | 1 | | | | | |
| 58 | Прикладные задачи, связанные с цилиндром | 1 | | | | | |
| 59 | Сфера и шар | 1 | | | | | |
| 60 | Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара | 1 | | | | | |
| 61 | Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара | 1 | | | | | |
| 62 | Уравнение сферы. Площадь сферы и её частей | 1 | | | | | |
| 63 | Симметрия сферы и шара | 1 | | | | | |
| 64 | Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью | 1 | | | | | |
| 65 | Стереометрические задачи | 1 | | | | | |

| | | | | | | | |
|----|--|---|-------------|---|--|--|--|
| | на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью | | | | | | |
| 66 | Прикладные задачи, связанные со сферой и шаром | 1 | | | | | |
| 67 | Повторение: окружность на плоскости, вычисления в окружности, стандартные подобия | 1 | | | | | |
| 68 | Различные комбинации тел вращения и многогранников | 1 | | | | | |
| 69 | Задачи по теме "Тела и поверхности вращения" | 1 | | | | | |
| 70 | Задачи по теме "Тела и поверхности вращения" | 1 | | | | | |
| 71 | Контрольная работа "Тела и поверхности вращения" | 1 | | 1 | | | |
| 72 | Объём цилиндра. Теорема об объёме прямого цилиндра | 1 | | | | | |
| 73 | Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём конуса | 1 | | | | | |
| 74 | Площади боковой и | 1 | Пере | | | | |

| | | | | | | | |
|----|--|---|-----------------------|--|--|--|--|
| | полной поверхности конуса | | вёрнутый класс | | | | |
| 75 | Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов цилиндра, конуса | 1 | | | | | |
| 76 | Прикладные задачи по теме "Объёмы и площади поверхностей тел" | 1 | | | | | |
| 77 | Объём шара и шарового сектора. Теорема об объёме шара. Площадь сферы. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов шара, шарового сегмента и шарового сектора | 1 | | | | | |
| 78 | Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом шара и площадью сферы. Соотношения между площадью поверхностей и объёмами подобных тел | 1 | | | | | |
| 79 | Подобные тела в пространстве. Изменение объёма при подобии. Стереометрические задачи, связанные с вычислением | 1 | | | | | |

| | | | | | | | |
|----|--|---|--|---|--|--|--|
| | объёмов тел и площадей поверхностей | | | | | | |
| 80 | Контрольная работа "Площади поверхности и объёмы круглых тел" | 1 | | 1 | | | |
| 81 | Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общесвойства движений | 1 | | | | | |
| 82 | Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой | 1 | | | | | |
| 83 | Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера | 1 | | | | | |
| 84 | Геометрические задачи на применение движения | 1 | | | | | |
| 85 | Контрольная работа "Векторы в пространстве" | 1 | | 1 | | | |
| 86 | Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Параллельность прямых и плоскостей в пространстве" | 1 | | | | | |
| 87 | Обобщающее повторение | 1 | | | | | |

| | | | | | | | |
|----|---|---|--|--|--|--|--|
| | 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Векторы в пространстве" | | | | | | |
| 88 | Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Векторы в пространстве" | 1 | | | | | |
| 89 | Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объем многогранника" | 1 | | | | | |
| 90 | Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объем многогранника" | 1 | | | | | |
| 91 | Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы" | 1 | | | | | |

| | | | | | | | |
|----|---|---|--|---|--|--|--|
| | круглых тел" | | | | | | |
| 92 | Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы круглых тел" | 1 | | | | | |
| 93 | Итоговая контрольная работа | 1 | | 1 | | | |
| 94 | Итоговая контрольная работа | 1 | | 1 | | | |
| 95 | Повторение, обобщение и систематизация знаний | 1 | | | | | |
| 96 | История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий | 1 | | | | | |
| 97 | История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий | 1 | | | | | |
| 98 | История развития стереометрии как науки и её роль в развитии | 1 | | | | | |

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|-----|--|---|---|--|--|
| | современных инженерных и компьютерных технологий | | | | | | |
| 99 | История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий | 1 | | | | | |
| 100 | История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий | 1 | | | | | |
| 101 | История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий | 1 | | | | | |
| 102 | История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий | 1 | | | | | |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 102 | | 8 | 0 | | |

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ
ИНТЕРНЕТ**

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Красноярского края

МКУ "Управление образования Ужурского района"

МБОУ "Ужурская СОШ №6 им. ГСС Ю.Н. Петелина"

«Рассмотрено»
на методическом совете

МБОУ «Ужурская СОШ № 6
им. ГСС Ю.Н. Петелина»
протокол № 1
от « 26 » августа 2024 г.

«Согласовано»

 / Гнедчик А.В.

Заместитель директора по УВР
« 28 » августа 2024 г.



«Утверждаю»

/ Карелина Т.Б.

Директор МБОУ «Ужурская СОШ
№ 6 им. ГСС Ю.Н. Петелина»
Приказ № 01-15-57 от
« 30 » августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 4961917)

учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа.

Углубленный уровень»

для обучающихся 10 – 11 классов

г. Ужур 2024/2025 учебный год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебный курс «Алгебра и начала математического анализа» является одним из наиболее значимых в программе среднего общего образования, поскольку, с одной стороны, он обеспечивает инструментальную базу для изучения всех естественно-научных курсов, а с другой стороны, формирует логическое и абстрактное мышление обучающихся на уровне, необходимом для освоения информатики, обществознания, истории, словесности и других дисциплин. В рамках данного учебного курса обучающиеся овладевают универсальным языком современной науки, которая формулирует свои достижения в математической форме.

Учебный курс алгебры и начал математического анализа закладывает основу для успешного овладения законами физики, химии, биологии, понимания основных тенденций развития экономики и общественной жизни, позволяет ориентироваться в современных цифровых и компьютерных технологиях, уверенно использовать их для дальнейшего образования и в повседневной жизни. В то же время овладение абстрактными и логически строгими конструкциями алгебры и математического анализа развивает умение находить закономерности, обосновывать истинность, доказывать утверждения с помощью индукции и рассуждать дедуктивно, использовать обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию, формирует креативное и критическое мышление.

В ходе изучения учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» обучающиеся получают новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций, интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и искусстве, с выдающимися математическими открытиями и их авторами.

Учебный курс обладает значительным воспитательным потенциалом, который реализуется как через учебный материал, способствующий формированию научного мировоззрения, так и через специфику учебной деятельности, требующей продолжительной концентрации внимания, самостоятельности, аккуратности и ответственности за полученный результат.

В основе методики обучения алгебре и началам математического анализа лежит деятельностный принцип обучения.

В структуре учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» выделены следующие содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Начала математического анализа», «Множества и логика». Все основные

содержательно-методические линии изучаются на протяжении двух лет обучения на уровне среднего общего образования, естественно дополняя друг друга и постепенно насыщаясь новыми темами и разделами. Данный учебный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин, таких как алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств, математическая логика и другие. По мере того как обучающиеся овладевают всё более широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные при изучении учебного курса, для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать свой ответ.

Содержательно-методическая линия «Числа и вычисления» завершает формирование навыков использования действительных чисел, которое было начато на уровне основного общего образования. На уровне среднего общего образования особое внимание уделяется формированию навыков рациональных вычислений, включающих в себя использование различных форм записи числа, умение делать прикидку, выполнять приближённые вычисления, оценивать числовые выражения, работать с математическими константами. Знакомые обучающимся множества натуральных, целых, рациональных и действительных чисел дополняются множеством комплексных чисел. В каждом из этих множеств рассматриваются свойственные ему специфические задачи и операции: деление нацело, оперирование остатками на множестве целых чисел, особые свойства рациональных и иррациональных чисел, арифметические операции, а также извлечение корня натуральной степени на множестве комплексных чисел. Благодаря последовательному расширению круга используемых чисел и знакомству с возможностями их применения для решения различных задач формируется представление о единстве математики как науки и её роли в построении моделей реального мира, широко используются обобщение и конкретизация.

Линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения на уровне среднего общего образования, поскольку в каждом разделе Программы предусмотрено решение соответствующих задач. В результате обучающиеся овладевают различными методами решения рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и систем, а также задач, содержащих параметры. Полученные умения широко используются при исследовании функций с помощью производной, при решении прикладных

задач и задач на нахождение наибольших и наименьших значений функции. Данная содержательная линия включает в себя также формирование умений выполнять расчёты по формулам, преобразования рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений, содержащих степени и логарифмы. Благодаря изучению алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления обучающихся, формируются навыки дедуктивных рассуждений, работы с символьными формами, представления закономерностей и зависимостей в виде равенств и неравенств. Алгебра предлагает эффективные инструменты для решения практических и естественно-научных задач, наглядно демонстрирует свои возможности как языка науки.

Содержательно-методическая линия «Функции и графики» тесно переплетается с другими линиями учебного курса, поскольку в каком-то смысле задаёт последовательность изучения материала. Изучение степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций, их свойств и графиков, использование функций для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни тесно связано как с математическим анализом, так и с решением уравнений и неравенств. При этом большое внимание уделяется формированию умения выражать формулами зависимости между различными величинами, исследовать полученные функции, строить их графики. Материал этой содержательной линии нацелен на развитие умений и навыков, позволяющих выражать зависимости между величинами в различной форме: аналитической, графической и словесной. Его изучение способствует развитию алгоритмического мышления, способности к обобщению и конкретизации, использованию аналогий.

Содержательная линия «Начала математического анализа» позволяет существенно расширить круг как математических, так и прикладных задач, доступных обучающимся, так как у них появляется возможность строить графики сложных функций, определять их наибольшие и наименьшие значения, вычислять площади фигур и объёмы тел, находить скорости и ускорения процессов. Данная содержательная линия открывает новые возможности построения математических моделей реальных ситуаций, позволяет находить наилучшее решение в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Знакомство с основами математического анализа способствует развитию абстрактного, формально-логического и креативного мышления, формированию умений распознавать проявления законов математики в науке, технике и искусстве. Обучающиеся узнают о

выдающихся результатах, полученных в ходе развития математики как науки, и об их авторах.

Содержательно-методическая линия «Множества и логика» включает в себя элементы теории множеств и математической логики. Теоретико-множественные представления пронизывают весь курс школьной математики и предлагают наиболее универсальный язык, объединяющий все разделы математики и её приложений, они связывают разные математические дисциплины и их приложения в единое целое. Поэтому важно дать возможность обучающемуся понимать теоретико-множественный язык современной математики и использовать его для выражения своих мыслей. Другим важным признаком математики как науки следует признать свойственную ей строгость обоснований и следование определённым правилам построения доказательств. Знакомство с элементами математической логики способствует развитию логического мышления обучающихся, позволяет им строить свои рассуждения на основе логических правил, формирует навыки критического мышления.

В учебном курсе «Алгебра и начала математического анализа» присутствуют основы математического моделирования, которые призваны способствовать формированию навыков построения моделей реальных ситуаций, исследования этих моделей с помощью аппарата алгебры и математического анализа, интерпретации полученных результатов. Такие задания вплетены в каждый из разделов программы, поскольку весь материал учебного курса широко используется для решения прикладных задач. При решении реальных практических задач обучающиеся развивают наблюдательность, умение находить закономерности, абстрагироваться, использовать аналогию, обобщать и конкретизировать проблему. Деятельность по формированию навыков решения прикладных задач организуется в процессе изучения всех тем учебного курса «Алгебра и начала математического анализа».

На изучение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» отводится 272 часа: в 10 классе – 136 часов (4 часа в неделю), в 11 классе – 136 часов (4 часа в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Числа и вычисления

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. 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. Модуль действительного числа и его свойства. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.

Степень с целым показателем. Бином Ньютона. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Арифметический корень натуральной степени и его свойства.

Степень с рациональным показателем и её свойства, степень с действительным показателем.

Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.

Синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства

Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Равносильные уравнения и уравнения-следствия. Неравенство, решение неравенства.

Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета.

Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.

Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений.

Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений.

Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений.

Решение систем линейных уравнений. Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства, вычисление его значения, применение определителя для решения системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. Исследование построенной модели с помощью матриц и определителей.

Построение математических моделей реальной ситуации с помощью уравнений и неравенств. Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

Функции и графики

Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций. График функции. Элементарные преобразования графиков функций.

Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.

Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение их графиков.

Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Использование графиков функций для решения уравнений.

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях. Графики реальных зависимостей.

Начала математического анализа

Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. История возникновения математического анализа как анализа бесконечно малых.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

Непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. Метод интервалов для решения неравенств. Применение свойств непрерывных функций для решения задач.

Первая и вторая производные функции. Определение, геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.

Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций.

Множества и логика

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

Определение, теорема, свойство математического объекта, следствие, доказательство, равносильные уравнения.

11 КЛАСС

Числа и вычисления

Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, наибольший общий делитель (далее – НОД) и наименьшее общее кратное (далее – НОК), остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.

Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. Формула Муавра. Корни n -ой степени из комплексного числа. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач.

Уравнения и неравенства

Система и совокупность уравнений и неравенств. Равносильные системы и системы-следствия. Равносильные неравенства.

Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. Решение тригонометрических неравенств.

Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.

Основные методы решения иррациональных неравенств.

Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.

Уравнения, неравенства и системы с параметрами.

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

Функции и графики

График композиции функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Графические методы решения уравнений и неравенств. Графические методы решения задач с параметрами.

Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

Начала математического анализа

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке.

Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.

Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных.

Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.

Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел.

Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) гражданского воспитания:

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

2) патриотического воспитания:

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

3) духовно-нравственного воспитания:

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

4) эстетического воспитания:

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

5) физического воспитания:

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

6) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы,

готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

7) экологического воспитания:

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

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

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

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

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

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

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

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

Базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам 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.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

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

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

Регулятивные универсальные учебные действия

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, эмоциональный интеллект:

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

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

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

Совместная деятельность:

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

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

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в **10 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»:

Числа и вычисления:

свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты, иррациональное число, множества рациональных и действительных чисел, модуль действительного числа;

применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни;

применять приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений;

свободно оперировать понятием: степень с целым показателем, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных;

свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени;

свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем;

свободно оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы;

свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента;

оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства:

свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, равносильные уравнения и уравнения-следствия, равносильные неравенства;

применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений, применять метод интервалов для решения неравенств;

свободно оперировать понятиями: многочлен от одной переменной, многочлен с целыми коэффициентами, корни многочлена, применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач;

свободно оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы 2×2 и его геометрический смысл, использовать свойства определителя 2×2 для вычисления его значения, применять определители для решения системы линейных уравнений, моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, исследовать построенные модели с помощью матриц и определителей, интерпретировать полученный результат;

использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений;

выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем;

использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений;

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические уравнения, находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней;

применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений;

свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений;

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

Функции и графики:

свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, композиция функций, график функции, выполнять элементарные преобразования графиков функций;

свободно оперировать понятиями: область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства;

свободно оперировать понятиями: чётные и нечётные функции, периодические функции, промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке;

свободно оперировать понятиями: степенная функция с натуральным и целым показателем, график степенной функции с натуральным и целым показателем, график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем;

оперировать понятиями: линейная, квадратичная и дробно-линейная функции, выполнять элементарное исследование и построение их графиков;

свободно оперировать понятиями: показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики, использовать их графики для решения уравнений;

свободно оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента;

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:

свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов, иметь представление о константе;

использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера;

свободно оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности, понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых;

свободно оперировать понятиями: непрерывные функции, точки разрыва графика функции, асимптоты графика функции;

свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке, применять свойства непрерывных функций для решения задач;

свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции;

вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций, знать производные элементарных функций;

использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Множества и логика:

свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами;

использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов;

свободно оперировать понятиями: определение, теорема, уравнение-следствие, свойство математического объекта, доказательство, равносильные уравнения и неравенства.

К концу обучения в **11 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»:

Числа и вычисления:

свободно оперировать понятиями: натуральное и целое число, множества натуральных и целых чисел, использовать признаки делимости целых чисел, НОД и НОК натуральных чисел для решения задач, применять алгоритм Евклида;

свободно оперировать понятием остатка по модулю, записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления;

свободно оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел, представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости.

Уравнения и неравенства:

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства, находить их решения с помощью равносильных переходов;

осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения;

свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств;

свободно оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств, равносильные системы и системы-следствия, находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств;

решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры;

применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами;

моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.

Функции и графики:

строить графики композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции двух функций;

строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости;

свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций;

применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

Начала математического анализа:

использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы;

находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке;

использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком;

свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона-Лейбница;

находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла;

иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений;

решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | | | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|-------------------------------------|--|------------------|--------------------|---------------------|--|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | |
| 1 | Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений | 24 | 1 | | |
| 2 | Функции и графики. Степенная функция с целым показателем | 12 | 1 | | |
| 3 | Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения | 15 | 1 | | |
| 4 | Показательная функция. Показательные уравнения | 10 | 1 | | |
| 5 | Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения | 18 | 1 | | |
| 6 | Тригонометрические выражения и уравнения | 22 | 1 | | |
| 7 | Последовательности и прогрессии | 10 | 1 | | |
| 8 | Непрерывные функции. Производная | 20 | 1 | | |
| 9 | Повторение, обобщение, систематизация знаний | 5 | 2 | | |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 136 | 10 | 0 | |

11 КЛАСС

| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | | | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|-------------------------------------|--|------------------|--------------------|---------------------|--|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | |
| 1 | Исследование функций с помощью производной | 22 | 1 | | |
| 2 | Первообразная и интеграл | 12 | 1 | | |
| 3 | Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства | 14 | 1 | | |
| 4 | Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства | 24 | 1 | | |
| 5 | Комплексные числа | 10 | 1 | | |
| 6 | Натуральные и целые числа | 10 | 1 | | |
| 7 | Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений | 12 | 1 | | |
| 8 | Задачи с параметрами | 16 | 1 | | |
| 9 | Повторение, обобщение, систематизация знаний | 16 | 2 | | |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 136 | 10 | 0 | |

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

| № п/п | Тема урока | Количество часов | | | Дата изучения | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|----------|--|------------------|-----------------------|------------------------|------------------|---|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | | |
| 1 | Множество, операции над множествами и их свойства | 1 | | | | |
| 2 | Диаграммы Эйлера-Венна | 1 | | | | |
| 3 | Применение теоретико-множественного аппарата для решения задач | 1 | | | | |
| 4 | Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби | 1 | | | | |
| 5 | Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби | 1 | | | | |
| 6 | Применение дробей и процентов для решения прикладных задач | 1 | | | | |
| 7 | Применение дробей и процентов для решения прикладных задач | 1 | | | | |
| 8 | Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа | 1 | | | | |
| 9 | Арифметические операции с действительными числами | 1 | | | | |
| 10 | Модуль действительного числа и его свойства | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|--|--|--|--|
| 11 | Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений | 1 | | | | |
| 12 | Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств | 1 | | | | |
| 13 | Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств | 1 | | | | |
| 14 | Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств | 1 | | | | |
| 15 | Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу | 1 | | | | |
| 16 | Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета | 1 | | | | |
| 17 | Решение систем линейных уравнений | 1 | | | | |
| 18 | Решение систем линейных уравнений | 1 | | | | |
| 19 | Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения | 1 | | | | |
| 20 | Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения | 1 | | | | |
| 21 | Применение определителя для решения системы линейных уравнений | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|---|---|---|--|--|--|
| 22 | Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений | 1 | | | | |
| 23 | Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений | 1 | | | | |
| 24 | Контрольная работа: "Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений" | 1 | 1 | | | |
| 25 | Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций | 1 | | | | |
| 26 | График функции. Элементарные преобразования графиков функций | 1 | | | | |
| 27 | Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знак постоянства | 1 | | | | |
| 28 | Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции | 1 | | | | |
| 29 | Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке | 1 | | | | |
| 30 | Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции | 1 | | | | |
| 31 | Элементарное исследование и построение графиков этих функций | 1 | | | | |
| 32 | Элементарное исследование и построение графиков этих функций | 1 | | | | |
| 33 | Степень с целым показателем. Бином | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|---|--|--|--|
| | Ньютона | | | | | |
| 34 | Степень с целым показателем. Бином Ньютона | 1 | | | | |
| 35 | Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график | 1 | | | | |
| 36 | Контрольная работа: "Степенная функция. Её свойства и график" | 1 | 1 | | | |
| 37 | Арифметический корень натуральной степени и его свойства | 1 | | | | |
| 38 | Арифметический корень натуральной степени и его свойства | 1 | | | | |
| 39 | Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни | 1 | | | | |
| 40 | Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни | 1 | | | | |
| 41 | Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни | 1 | | | | |
| 42 | Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений | 1 | | | | |
| 43 | Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений | 1 | | | | |
| 44 | Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений | 1 | | | | |
| 45 | Равносильные переходы в решении | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|---|---|---|--|--|--|
| | иррациональных уравнений | | | | | |
| 46 | Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений | 1 | | | | |
| 47 | Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений | 1 | | | | |
| 48 | Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений | 1 | | | | |
| 49 | Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем | 1 | | | | |
| 50 | Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем | 1 | | | | |
| 51 | Контрольная работа: "Свойства и график корня n-ой степени. Иррациональные уравнения" | 1 | 1 | | | |
| 52 | Степень с рациональным показателем и её свойства | 1 | | | | |
| 53 | Степень с рациональным показателем и её свойства | 1 | | | | |
| 54 | Степень с рациональным показателем и её свойства | 1 | | | | |
| 55 | Показательная функция, её свойства и график | 1 | | | | |
| 56 | Использование графика функции для решения уравнений | 1 | | | | |
| 57 | Использование графика функции для решения уравнений | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|---|--|--|--|
| 58 | Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений | 1 | | | | |
| 59 | Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений | 1 | | | | |
| 60 | Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений | 1 | | | | |
| 61 | Контрольная работа: "Показательная функция. Показательные уравнения" | 1 | 1 | | | |
| 62 | Логарифм числа. Свойства логарифма | 1 | | | | |
| 63 | Логарифм числа. Свойства логарифма | 1 | | | | |
| 64 | Логарифм числа. Свойства логарифма | 1 | | | | |
| 65 | Десятичные и натуральные логарифмы | 1 | | | | |
| 66 | Десятичные и натуральные логарифмы | 1 | | | | |
| 67 | Преобразование выражений, содержащих логарифмы | 1 | | | | |
| 68 | Преобразование выражений, содержащих логарифмы | 1 | | | | |
| 69 | Преобразование выражений, содержащих логарифмы | 1 | | | | |
| 70 | Логарифмическая функция, её свойства и график | 1 | | | | |
| 71 | Логарифмическая функция, её свойства и график | 1 | | | | |
| 72 | Использование графика функции для решения уравнений | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|---|---|---|--|--|--|
| 73 | Использование графика функции для решения уравнений | 1 | | | | |
| 74 | Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений | 1 | | | | |
| 75 | Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений | 1 | | | | |
| 76 | Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений | 1 | | | | |
| 77 | Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений | 1 | | | | |
| 78 | Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений | 1 | | | | |
| 79 | Контрольная работа: "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения" | 1 | 1 | | | |
| 80 | Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента | 1 | | | | |
| 81 | Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента | 1 | | | | |
| 82 | Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента | 1 | | | | |
| 83 | Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента | 1 | | | | |
| 84 | Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|-----|---|---|---|--|--|--|
| 85 | Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента | 1 | | | | |
| 86 | Основные тригонометрические формулы | 1 | | | | |
| 87 | Основные тригонометрические формулы | 1 | | | | |
| 88 | Основные тригонометрические формулы | 1 | | | | |
| 89 | Основные тригонометрические формулы | 1 | | | | |
| 90 | Преобразование тригонометрических выражений | 1 | | | | |
| 91 | Преобразование тригонометрических выражений | 1 | | | | |
| 92 | Преобразование тригонометрических выражений | 1 | | | | |
| 93 | Преобразование тригонометрических выражений | 1 | | | | |
| 94 | Решение тригонометрических уравнений | 1 | | | | |
| 95 | Решение тригонометрических уравнений | 1 | | | | |
| 96 | Решение тригонометрических уравнений | 1 | | | | |
| 97 | Решение тригонометрических уравнений | 1 | | | | |
| 98 | Решение тригонометрических уравнений | 1 | | | | |
| 99 | Решение тригонометрических уравнений | 1 | | | | |
| 100 | Решение тригонометрических уравнений | 1 | | | | |
| 101 | Контрольная работа: "Тригонометрические выражения и тригонометрические уравнения" | 1 | 1 | | | |
| 102 | Последовательности, способы задания последовательностей. Метод | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|-----|--|---|---|--|--|--|
| | математической индукции | | | | | |
| 103 | Монотонные и ограниченные последовательности. История анализа бесконечно малых | 1 | | | | |
| 104 | Арифметическая прогрессия | 1 | | | | |
| 105 | Геометрическая прогрессия | 1 | | | | |
| 106 | Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия | 1 | | | | |
| 107 | Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии | 1 | | | | |
| 108 | Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов | 1 | | | | |
| 109 | Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов | 1 | | | | |
| 110 | Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера | 1 | | | | |
| 111 | Контрольная работа: "Последовательности и прогрессии" | 1 | 1 | | | |
| 112 | Непрерывные функции и их свойства | 1 | | | | |
| 113 | Точка разрыва. Асимптоты графиков функций | 1 | | | | |
| 114 | Свойства функций непрерывных на отрезке | 1 | | | | |
| 115 | Свойства функций непрерывных на отрезке | 1 | | | | |
| 116 | Метод интервалов для решения неравенств | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|-----|--|---|---|--|--|--|
| 117 | Метод интервалов для решения неравенств | 1 | | | | |
| 118 | Метод интервалов для решения неравенств | 1 | | | | |
| 119 | Применение свойств непрерывных функций для решения задач | 1 | | | | |
| 120 | Применение свойств непрерывных функций для решения задач | 1 | | | | |
| 121 | Первая и вторая производные функции | 1 | | | | |
| 122 | Определение, геометрический смысл производной | 1 | | | | |
| 123 | Определение, физический смысл производной | 1 | | | | |
| 124 | Уравнение касательной к графику функции | 1 | | | | |
| 125 | Уравнение касательной к графику функции | 1 | | | | |
| 126 | Производные элементарных функций | 1 | | | | |
| 127 | Производные элементарных функций | 1 | | | | |
| 128 | Производная суммы, произведения, частного и композиции функций | 1 | | | | |
| 129 | Производная суммы, произведения, частного и композиции функций | 1 | | | | |
| 130 | Производная суммы, произведения, частного и композиции функций | 1 | | | | |
| 131 | Контрольная работа: "Производная" | 1 | 1 | | | |
| 132 | Повторение, обобщение, систематизация | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|-----|----|---|--|--|
| | знаний: "Уравнения" | | | | | |
| 133 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции" | 1 | | | | |
| 134 | Итоговая контрольная работа | 1 | 1 | | | |
| 135 | Итоговая контрольная работа | 1 | 1 | | | |
| 136 | Повторение, обобщение, систематизация знаний | 1 | | | | |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 136 | 10 | 0 | | |

11 КЛАСС

| № п/п | Тема урока | Количество часов | | | Дата изучения | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|----------|--|------------------|-----------------------|------------------------|------------------|---|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | | |
| 1 | Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы | 1 | | | | |
| 2 | Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы | 1 | | | | |
| 3 | Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы | 1 | | | | |
| 4 | Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы | 1 | | | | |
| 5 | Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы | 1 | | | | |
| 6 | Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы | 1 | | | | |
| 7 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке | 1 | | | | |
| 8 | Нахождение наибольшего и | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|---|---|--|--|--|--|
| | наименьшего значения непрерывной функции на отрезке | | | | | |
| 9 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке | 1 | | | | |
| 10 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке | 1 | | | | |
| 11 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке | 1 | | | | |
| 12 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке | 1 | | | | |
| 13 | Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах | 1 | | | | |
| 14 | Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах | 1 | | | | |
| 15 | Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком | 1 | | | | |
| 16 | Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|---|--|--|--|
| 17 | Композиция функций | 1 | | | | |
| 18 | Композиция функций | 1 | | | | |
| 19 | Композиция функций | 1 | | | | |
| 20 | Геометрические образы уравнений на координатной плоскости | 1 | | | | |
| 21 | Геометрические образы уравнений на координатной плоскости | 1 | | | | |
| 22 | Контрольная работа: "Исследование функций с помощью производной" | 1 | 1 | | | |
| 23 | Первообразная, основное свойство первообразных | 1 | | | | |
| 24 | Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных | 1 | | | | |
| 25 | Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных | 1 | | | | |
| 26 | Интеграл. Геометрический смысл интеграла | 1 | | | | |
| 27 | Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница | 1 | | | | |
| 28 | Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница | 1 | | | | |
| 29 | Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур | 1 | | | | |
| 30 | Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел | 1 | | | | |
| 31 | Примеры решений дифференциальных уравнений | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|---|--|--|--|
| 32 | Примеры решений дифференциальных уравнений | 1 | | | | |
| 33 | Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений | 1 | | | | |
| 34 | Контрольная работа: "Первообразная и интеграл" | 1 | 1 | | | |
| 35 | Тригонометрические функции, их свойства и графики | 1 | | | | |
| 36 | Тригонометрические функции, их свойства и графики | 1 | | | | |
| 37 | Тригонометрические функции, их свойства и графики | 1 | | | | |
| 38 | Тригонометрические функции, их свойства и графики | 1 | | | | |
| 39 | Тригонометрические функции, их свойства и графики | 1 | | | | |
| 40 | Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности | 1 | | | | |
| 41 | Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности | 1 | | | | |
| 42 | Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности | 1 | | | | |
| 43 | Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|---|--|--|--|
| | тригонометрической окружности | | | | | |
| 44 | Решение тригонометрических неравенств | 1 | | | | |
| 45 | Решение тригонометрических неравенств | 1 | | | | |
| 46 | Решение тригонометрических неравенств | 1 | | | | |
| 47 | Решение тригонометрических неравенств | 1 | | | | |
| 48 | Контрольная работа: "Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства" | 1 | 1 | | | |
| 49 | Основные методы решения показательных неравенств | 1 | | | | |
| 50 | Основные методы решения показательных неравенств | 1 | | | | |
| 51 | Основные методы решения показательных неравенств | 1 | | | | |
| 52 | Основные методы решения показательных неравенств | 1 | | | | |
| 53 | Основные методы решения логарифмических неравенств | 1 | | | | |
| 54 | Основные методы решения логарифмических неравенств | 1 | | | | |
| 55 | Основные методы решения логарифмических неравенств | 1 | | | | |
| 56 | Основные методы решения логарифмических неравенств | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|--|--|--|--|
| 57 | Основные методы решения иррациональных неравенств | 1 | | | | |
| 58 | Основные методы решения иррациональных неравенств | 1 | | | | |
| 59 | Основные методы решения иррациональных неравенств | 1 | | | | |
| 60 | Основные методы решения иррациональных неравенств | 1 | | | | |
| 61 | Графические методы решения иррациональных уравнений | 1 | | | | |
| 62 | Графические методы решения иррациональных уравнений | 1 | | | | |
| 63 | Графические методы решения показательных уравнений | 1 | | | | |
| 64 | Графические методы решения показательных неравенств | 1 | | | | |
| 65 | Графические методы решения логарифмических уравнений | 1 | | | | |
| 66 | Графические методы решения логарифмических неравенств | 1 | | | | |
| 67 | Графические методы решения логарифмических неравенств | 1 | | | | |
| 68 | Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений | 1 | | | | |
| 69 | Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|---|--|--|--|
| 70 | Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств | 1 | | | | |
| 71 | Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств | 1 | | | | |
| 72 | Контрольная работа: "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства" | 1 | 1 | | | |
| 73 | Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа | 1 | | | | |
| 74 | Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа | 1 | | | | |
| 75 | Арифметические операции с комплексными числами | 1 | | | | |
| 76 | Арифметические операции с комплексными числами | 1 | | | | |
| 77 | Изображение комплексных чисел на координатной плоскости | 1 | | | | |
| 78 | Изображение комплексных чисел на координатной плоскости | 1 | | | | |
| 79 | Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа | 1 | | | | |
| 80 | Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа | 1 | | | | |
| 81 | Применение комплексных чисел для | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|---|---|---|--|--|--|
| | решения физических и геометрических задач | | | | | |
| 82 | Контрольная работа: "Комплексные числа" | 1 | 1 | | | |
| 83 | Натуральные и целые числа | 1 | | | | |
| 84 | Натуральные и целые числа | 1 | | | | |
| 85 | Применение признаков делимости целых чисел | 1 | | | | |
| 86 | Применение признаков делимости целых чисел | 1 | | | | |
| 87 | Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК | 1 | | | | |
| 88 | Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК | 1 | | | | |
| 89 | Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю | 1 | | | | |
| 90 | Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю | 1 | | | | |
| 91 | Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах | 1 | | | | |
| 92 | Контрольная работа: "Теория целых чисел" | 1 | 1 | | | |
| 93 | Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия | 1 | | | | |
| 94 | Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы- | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|-----|---|---|--|--|--|--|
| | следствия | | | | | |
| 95 | Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений | 1 | | | | |
| 96 | Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений | 1 | | | | |
| 97 | Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений | 1 | | | | |
| 98 | Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений | 1 | | | | |
| 99 | Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений | 1 | | | | |
| 100 | Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений | 1 | | | | |
| 101 | Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов | 1 | | | | |
| 102 | Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|-----|---|---|---|--|--|--|
| 103 | Применение неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов | 1 | | | | |
| 104 | Контрольная работа: "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений" | 1 | 1 | | | |
| 105 | Рациональные уравнения с параметрами | 1 | | | | |
| 106 | Рациональные неравенства с параметрами | 1 | | | | |
| 107 | Рациональные системы с параметрами | 1 | | | | |
| 108 | Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами | 1 | | | | |
| 109 | Иррациональные системы с параметрами | 1 | | | | |
| 110 | Показательные уравнения, неравенства с параметрами | 1 | | | | |
| 111 | Показательные системы с параметрами | 1 | | | | |
| 112 | Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами | 1 | | | | |
| 113 | Логарифмические системы с параметрами | 1 | | | | |
| 114 | Тригонометрические уравнения с параметрами | 1 | | | | |
| 115 | Тригонометрические неравенства с параметрами | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|-----|---|---|---|--|--|--|
| 116 | Тригонометрические системы с параметрами | 1 | | | | |
| 117 | Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами | 1 | | | | |
| 118 | Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами | 1 | | | | |
| 119 | Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами | 1 | | | | |
| 120 | Контрольная работа: "Задачи с параметрами" | 1 | 1 | | | |
| 121 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения" | 1 | | | | |
| 122 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения" | 1 | | | | |
| 123 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Системы уравнений" | 1 | | | | |
| 124 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства" | 1 | | | | |
| 125 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства" | 1 | | | | |
| 126 | Повторение, обобщение, | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|-------------------------------------|--|-----|----|---|--|--|
| | систематизация знаний: "Неравенства" | | | | | |
| 127 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение" | 1 | | | | |
| 128 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение" | 1 | | | | |
| 129 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение" | 1 | | | | |
| 130 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение" | 1 | | | | |
| 131 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции" | 1 | | | | |
| 132 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции" | 1 | | | | |
| 133 | Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции" | 1 | | | | |
| 134 | Итоговая контрольная работа | 1 | 1 | | | |
| 135 | Итоговая контрольная работа | 1 | 1 | | | |
| 136 | Повторение, обобщение, систематизация знаний | 1 | | | | |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 136 | 10 | 0 | | |

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ
ИНТЕРНЕТ**

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Красноярского края

МКУ "Управление образования Ужурского района"

МБОУ "Ужурская СОШ №6 им. ГСС Ю.Н. Петелина"

«Рассмотрено»
на методическом совете

МБОУ «Ужурская СОШ № 6
им. ГСС Ю.Н. Петелина»
протокол № 1
от « 26 » августа 2024 г.

«Согласовано»

 / Гнедчик А.В.

Заместитель директора по УВР
« 28 » августа 2024 г.

«Утверждаю»

 / Карелина Т.Б.

Директор МБОУ «Ужурская СОШ
№ 6 им. ГСС Ю.Н. Петелина»
Приказ № 01-15-57 от
« 30 » августа 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 4961947)

учебного предмета «Вероятность и статистика. Углубленный уровень»

для обучающихся 10-11 классов

г. Ужур 2024/2025 учебный год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебный курс «Вероятность и статистика» углублённого уровня является продолжением и развитием одноименного учебного курса углублённого уровня на уровне среднего общего образования. Учебный курс предназначен для формирования у обучающихся статистической культуры и понимания роли теории вероятностей как математического инструмента для изучения случайных событий, величин и процессов. При изучении курса обогащаются представления обучающихся о методах исследования изменчивого мира, развивается понимание значимости и общности математических методов познания как неотъемлемой части современного естественно-научного мировоззрения.

Содержание учебного курса направлено на закрепление знаний, полученных при изучении курса на уровне основного общего образования, и на развитие представлений о случайных величинах и взаимосвязях между ними на важных примерах, сюжеты которых почерпнуты из окружающего мира. В результате у обучающихся должно сформироваться представление о наиболее употребительных и общих математических моделях, используемых для описания антропометрических и демографических величин, погрешностей в различных рода измерениях, длительности безотказной работы технических устройств, характеристик массовых явлений и процессов в обществе. Учебный курс является базой для освоения вероятностно-статистических методов, необходимых специалистам не только инженерных специальностей, но также социальных и психологических, поскольку современные общественные науки в значительной мере используют аппарат анализа больших данных. Центральную часть учебного курса занимает обсуждение закона больших чисел – фундаментального закона природы, имеющего математическую формализацию.

В соответствии с указанными целями в структуре учебного курса «Вероятность и статистика» на углублённом уровне выделены основные содержательные линии: «Случайные события и вероятности» и «Случайные величины и закон больших чисел».

Помимо основных линий в учебный курс включены элементы теории графов и теории множеств, необходимые для полноценного освоения материала данного учебного курса и смежных математических учебных курсов.

Содержание линии «Случайные события и вероятности» служит основой для формирования представлений о распределении вероятностей между значениями случайных величин. Важную часть в этой содержательной линии занимает изучение геометрического и биномиального распределений и

знакомство с их непрерывными аналогами – показательным и нормальным распределениями.

Темы, связанные с непрерывными случайными величинами и распределениями, акцентируют внимание обучающихся на описании и изучении случайных явлений с помощью непрерывных функций. Основное внимание уделяется показательному и нормальному распределениям.

В учебном курсе предусматривается ознакомительное изучение связи между случайными величинами и описание этой связи с помощью коэффициента корреляции и его выборочного аналога. Эти элементы содержания развивают тему «Диаграммы рассеивания», изученную на уровне основного общего образования, и во многом опираются на сведения из курсов алгебры и геометрии.

Ещё один элемент содержания, который предлагается на ознакомительном уровне – последовательность случайных независимых событий, наступающих в единицу времени. Ознакомление с распределением вероятностей количества таких событий носит развивающий характер и является актуальным для будущих абитуриентов, поступающих на учебные специальности, связанные с общественными науками, психологией и управлением.

На изучение учебного курса «Вероятность и статистика» на углубленном уровне отводится 68 часов: в 10 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 11 классе – 34 часа (1 час в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Граф, связный граф, пути в графе: циклы и цепи. Степень (валентность) вершины. Графы на плоскости. Деревья.

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

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

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

Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.

Серия независимых испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности.

Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Операции над случайными величинами. Бинарная случайная величина. Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное.

11 КЛАСС

Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины.

Математическое ожидание случайной величины (распределения). Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея). Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений.

Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (распределения). Дисперсия бинарной случайной величины. Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин. Дисперсия и стандартное отклонение биномиального распределения. Дисперсия и стандартное отклонение геометрического распределения.

Неравенство Чебышёва. Теорема Чебышёва. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод исследований. Выборочные характеристики. Оценивание вероятности события по выборочным данным. Проверка простейших гипотез с помощью изученных распределений.

Непрерывные случайные величины. Примеры. Функция плотности вероятности распределения. Равномерное распределение и его свойства. Задачи, приводящие к показательному распределению. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности вероятности показательного распределения, функция плотности вероятности нормального распределения. Функция плотности и свойства нормального распределения.

Последовательность одиночных независимых событий. Задачи, приводящие к распределению Пуассона.

Ковариация двух случайных величин. Коэффициент линейной корреляции. Совместные наблюдения двух величин. Выборочный коэффициент корреляции. Различие между линейной связью и причинно-следственной связью. Линейная регрессия, метод наименьших квадратов.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) гражданского воспитания:

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

2) патриотического воспитания:

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

3) духовно-нравственного воспитания:

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

4) эстетического воспитания:

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

5) физического воспитания:

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

6) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и

самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

7) экологического воспитания:

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

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

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

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

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

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

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

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

Базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам 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.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

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

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

Регулятивные универсальные учебные действия

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, эмоциональный интеллект:

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

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

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

Совместная деятельность:

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

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

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу **10 класса** обучающийся научится:

свободно оперировать понятиями: граф, плоский граф, связный граф, путь в графе, цепь, цикл, дерево, степень вершины, дерево случайного эксперимента;

свободно оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт), случайное событие, элементарное случайное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями;

находить и формулировать события: пересечение, объединение данных событий, событие, противоположное данному, использовать диаграммы Эйлера, координатную прямую для решения задач, пользоваться формулой сложения вероятностей для вероятностей двух и трех случайных событий;

оперировать понятиями: условная вероятность, умножение вероятностей, независимые события, дерево случайного эксперимента, находить вероятности событий с помощью правила умножения, дерева случайного опыта, использовать формулу полной вероятности, формулу Байеса при решении задач, определять независимость событий по формуле и по организации случайного эксперимента;

применять изученные комбинаторные формулы для перечисления элементов множеств, элементарных событий случайного опыта, решения задач по теории вероятностей;

свободно оперировать понятиями: бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача, независимые испытания, серия испытаний, находить вероятности событий: в серии испытаний до первого успеха, в серии испытаний Бернулли, в опыте, связанном со случайным выбором из конечной совокупности;

свободно оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения, бинарная случайная величина, геометрическое, биномиальное распределение.

К концу **11 класса** обучающийся научится:

оперировать понятиями: совместное распределение двух случайных величин, использовать таблицу совместного распределения двух случайных величин для выделения распределения каждой величины, определения независимости случайных величин;

свободно оперировать понятием математического ожидания случайной величины (распределения), применять свойства математического ожидания при решении задач, вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений;

свободно оперировать понятиями: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины, применять свойства дисперсии случайной величины (распределения) при решении задач, вычислять дисперсию и стандартное отклонение геометрического и биномиального распределений;

вычислять выборочные характеристики по данной выборке и оценивать характеристики генеральной совокупности данных по выборочным характеристикам. Оценивать вероятности событий и проверять простейшие статистические гипотезы, пользуясь изученными распределениями.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС**

| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | | | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|--|--|------------------|--------------------|---------------------|--|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | |
| 1 | Элементы теории графов | 3 | | | |
| 2 | Случайные опыты, случайные события и вероятности событий | 3 | | | |
| 3 | Операции над множествами и событиями. Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность. Независимые события | 5 | | | |
| 4 | Элементы комбинаторики | 4 | 1 | | |
| 5 | Серии последовательных испытаний. Испытания Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности | 5 | | | |
| 6 | Случайные величины и распределения | 14 | 1 | | |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 34 | 2 | 0 | |

11 КЛАСС

| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | | | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|-------------------------------------|--|------------------|--------------------|---------------------|--|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | |
| 1 | Закон больших чисел | 5 | | | |
| 2 | Элементы математической статистики | 6 | | | |
| 3 | Непрерывные случайные величины (распределения), показательное и нормальное распределения | 4 | | | |
| 4 | Распределение Пуассона | 2 | | | |
| 5 | Связь между случайными величинами | 6 | | | |
| 6 | Обобщение и систематизация знаний | 11 | 1 | | |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 34 | 1 | 0 | |

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

| № п/п | Тема урока | Количество часов | | | Дата изучения | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|-------|--|------------------|--------------------|---------------------|---------------|--|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | | |
| 1 | Граф, связный граф, представление задачи с помощью графа | 1 | | | | |
| 2 | Степень (валентность) вершины. Путь в графе. Цепи и циклы | 1 | | | | |
| 3 | Графы на плоскости. Дерево случайного эксперимента | 1 | | | | |
| 4 | Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы) | 1 | | | | |
| 5 | Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями | 1 | | | | |
| 6 | Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями | 1 | | | | |
| 7 | Пересечение, объединение множеств и событий, противоположные события. Формула сложения вероятностей | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|---|--|--|--|
| 8 | Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности | 1 | | | | |
| 9 | Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности | 1 | | | | |
| 10 | Формула полной вероятности | 1 | | | | |
| 11 | Формула Байеса. Независимые события | 1 | | | | |
| 12 | Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал | 1 | | | | |
| 13 | Число сочетаний. Треугольник Паскаля | 1 | | | | |
| 14 | Формула бинома Ньютона | 1 | | | | |
| 15 | Контрольная работа №1: "Графы, вероятности, множества, комбинаторика" | 1 | 1 | | | |
| 16 | Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха | 1 | | | | |
| 17 | Серия независимых испытаний до первого успеха | 1 | | | | |
| 18 | Серия независимых испытаний Бернулли | 1 | | | | |
| 19 | Случайный выбор из конечной совокупности | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|--|--|--|--|
| 20 | Практическая работа с использованием электронных таблиц | 1 | | | | |
| 21 | Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения | 1 | | | | |
| 22 | Операции над случайными величинами. Примеры распределений. Бинарная случайная величина | 1 | | | | |
| 23 | Геометрическое распределение. Биномиальное распределение | 1 | | | | |
| 24 | Математическое ожидание случайной величины. Совместное распределение двух случайных величин | 1 | | | | |
| 25 | Независимые случайные величины. Свойства математического ожидания. Математическое ожидание бинарной случайной величины | 1 | | | | |
| 26 | Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений | 1 | | | | |
| 27 | Дисперсия и стандартное отклонение | 1 | | | | |
| 28 | Дисперсия бинарной случайной величины. Свойства дисперсии | 1 | | | | |
| 29 | Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин | 1 | | | | |
| 30 | Практическая работа с использованием электронных таблиц | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|-------------------------------------|--|----|---|---|--|--|
| 31 | Дисперсия биномиального распределения. Практическая работа с использованием электронных таблиц | 1 | | | | |
| 32 | Обобщение и систематизация знаний | 1 | | | | |
| 33 | Контрольная работа №2: "Испытания Бернулли. Случайные величины и распределения" | 1 | 1 | | | |
| 34 | Обобщение и систематизация знаний | 1 | | | | |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 34 | 2 | 0 | | |

11 КЛАСС

| № п/п | Тема урока | Количество часов | | | Дата изучения | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|----------|--|------------------|-----------------------|------------------------|------------------|---|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | | |
| 1 | Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел | 1 | | | | |
| 2 | Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел | 1 | | | | |
| 3 | Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел | 1 | | | | |
| 4 | Выборочный метод исследований | 1 | | | | |
| 5 | Практическая работа с использованием электронных таблиц | 1 | | | | |
| 6 | Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с выборочными характеристиками. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик | 1 | | | | |
| 7 | Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с выборочными характеристиками. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|--|--|--|--|
| 8 | Оценивание вероятностей событий по выборке | 1 | | | | |
| 9 | Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений | 1 | | | | |
| 10 | Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений | 1 | | | | |
| 11 | Практическая работа с использованием электронных таблиц | 1 | | | | |
| 12 | Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности вероятности | 1 | | | | |
| 13 | Равномерное распределение. Примеры задач, приводящих к показательному и к нормальному распределениям | 1 | | | | |
| 14 | Функция плотности вероятности показательного распределения | 1 | | | | |
| 15 | Функция плотности вероятности нормального распределения | 1 | | | | |
| 16 | Последовательность одиночных независимых событий. Пример задачи, приводящей к распределению Пуассона | 1 | | | | |
| 17 | Практическая работа с использованием электронных таблиц | 1 | | | | |
| 18 | Ковариация двух случайных величин. Коэффициент корреляции | 1 | | | | |
| 19 | Совместные наблюдения двух величин | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|---|--|--|--|
| 20 | Выборочный коэффициент корреляции | 1 | | | | |
| 21 | Различие между линейной связью и причинно-следственной связью | 1 | | | | |
| 22 | Линейная регрессия | 1 | | | | |
| 23 | Практическая работа с использованием электронных таблиц | 1 | | | | |
| 24 | Представление данных с помощью таблиц и диаграмм, описательная статистика | 1 | | | | |
| 25 | Опыты с равновероятными элементарными событиями | 1 | | | | |
| 26 | Вычисление вероятностей событий с применением формул | 1 | | | | |
| 27 | Вычисление вероятностей событий с применением графических методов: координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера | 1 | | | | |
| 28 | Случайные величины и распределения | 1 | | | | |
| 29 | Математическое ожидание случайной величины | 1 | | | | |
| 30 | Математическое ожидание случайной величины | 1 | | | | |
| 31 | Контрольная работа: "Вероятность и статистика" | 1 | 1 | | | |
| 32 | Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов | 1 | | | | |
| 33 | Вычисление вероятностей событий с | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|-------------------------------------|---|----|---|---|--|--|
| | применением формул и графических методов | | | | | |
| 34 | Случайные величины и распределения. Математическое ожидание случайной величины | 1 | | | | |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 34 | 1 | 0 | | |

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ
ИНТЕРНЕТ**

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Красноярского края

МКУ "Управление образования Ужурского района"

МБОУ "Ужурская СОШ №6 им. ГСС Ю.Н. Петелина"

«Рассмотрено»
на методическом совете

МБОУ «Ужурская СОШ № 6
им. ГСС Ю.Н. Петелина»
протокол № 1
от « 26 » августа 2024 г.

«Согласовано»

 / Гнедчик А.В.

Заместитель директора по УВР
« 28 » августа 2024 г.



«Утверждаю»

/ Карелина Т.Б.

Директор МБОУ «Ужурская СОШ
№ 6 им. ГСС Ю.Н. Петелина»

Приказ № 01-15-57 от
« 30 » августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 4961976)

учебного предмета «Геометрия. Углубленный уровень»

для обучающихся 10 – 11 классов

г. Ужур 2024/2025 учебный год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Геометрия является одним из базовых курсов на уровне среднего общего образования, так как обеспечивает возможность изучения дисциплин естественно-научной направленности и предметов гуманитарного цикла. Поскольку логическое мышление, формируемое при изучении обучающимися понятийных основ геометрии, при доказательстве теорем и построении цепочки логических утверждений при решении геометрических задач, умение выдвигать и опровергать гипотезы непосредственно используются при решении задач естественно-научного цикла, в частности физических задач.

Цель освоения программы учебного курса «Геометрия» на углублённом уровне – развитие индивидуальных способностей обучающихся при изучении геометрии, как составляющей предметной области «Математика и информатика» через обеспечение возможности приобретения и использования более глубоких геометрических знаний и действий, специфичных геометрии, и необходимых для успешного профессионального образования, связанного с использованием математики.

Приоритетными задачами курса геометрии на углублённом уровне, расширяющими и усиливающими курс базового уровня, являются:

расширение представления о геометрии как части мировой культуры и формирование осознания взаимосвязи геометрии с окружающим миром;

формирование представления о пространственных фигурах как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные явления окружающего мира, знание понятийного аппарата по разделу «Стереометрия» учебного курса геометрии;

формирование умения владеть основными понятиями о пространственных фигурах и их основными свойствами, знание теорем, формул и умение их применять, умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

формирование умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире многогранники и тела вращения, конструировать геометрические модели;

формирование понимания возможности аксиоматического построения математических теорий, формирование понимания роли аксиоматики при проведении рассуждений;

формирование умения владеть методами доказательств и алгоритмов решения, умения их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения стереометрических задач и задач с практическим содержанием, формирование представления о необходимости доказательств при

обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

развитие и совершенствование интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению геометрии;

формирование функциональной грамотности, релевантной геометрии: умения распознавать проявления геометрических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, моделирования реальных ситуаций, исследования построенных моделей, интерпретации полученных результатов.

Основными содержательными линиями учебного курса «Геометрия» в 10–11 классах являются: «Прямые и плоскости в пространстве», «Многогранники», «Тела вращения», «Векторы и координаты в пространстве», «Движения в пространстве».

Сформулированное во ФГОС СОО требование «уметь оперировать понятиями», релевантными геометрии на углублённом уровне обучения в 10–11 классах, относится ко всем содержательным линиям учебного курса, а формирование логических умений распределяется не только по содержательным линиям, но и по годам обучения. Содержание образования, соответствующее предметным результатам освоения Федеральной рабочей программы, распределённым по годам обучения, структурировано таким образом, чтобы ко всем основным, принципиальным вопросам обучающиеся обращались неоднократно. Это позволяет организовать овладение геометрическими понятиями и навыками последовательно и поступательно, с соблюдением принципа преемственности, а новые знания включать в общую систему геометрических представлений обучающихся, расширяя и углубляя её, образуя прочные множественные связи.

Переход к изучению геометрии на углублённом уровне позволяет:

создать условия для дифференциации обучения, построения индивидуальных образовательных программ, обеспечить углублённое изучение геометрии как составляющей учебного предмета «Математика»;

подготовить обучающихся к продолжению изучения математики с учётом выбора будущей профессии, обеспечивая преемственность между общим и профессиональным образованием.

На изучение учебного курса «Геометрия» на углублённом уровне отводится 204 часа: в 10 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 11 классе – 102 часа (3 часа в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Прямые и плоскости в пространстве

Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.

Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трёх прямых, параллельность прямой и плоскости. Параллельное и центральное проектирование, изображение фигур. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение фигур в параллельной проекции. Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, параллелепипед, построение сечений.

Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Ортогональное проектирование. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах.

Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Трёхгранный и многогранные углы. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла.

Многогранники

Виды многогранников, развёртка многогранника. Призма: n -угольная призма, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Пространственная теорема Пифагора. Пирамида: n -угольная пирамида, правильная и усечённая пирамиды. Свойства рёбер и боковых граней правильной пирамиды. Правильные многогранники: правильная призма и

правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр.

Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды.

Симметрия в пространстве. Элементы симметрии правильных многогранников. Симметрия в правильном многограннике: симметрия параллелепипеда, симметрия правильных призм, симметрия правильной пирамиды.

Векторы и координаты в пространстве

Понятия: вектор в пространстве, нулевой вектор, длина ненулевого вектора, векторы коллинеарные, сонаправленные и противоположно направленные векторы. Равенство векторов. Действия с векторами: сложение и вычитание векторов, сумма нескольких векторов, умножение вектора на число. Свойства сложения векторов. Свойства умножения вектора на число. Понятие компланарные векторы. Признак компланарности трёх векторов. Правило параллелепипеда. Теорема о разложении вектора по трём некомпланарным векторам. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.

11 КЛАСС

Тела вращения

Понятия: цилиндрическая поверхность, коническая поверхность, сферическая поверхность, образующие поверхностей. Тела вращения: цилиндр, конус, усечённый конус, сфера, шар. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере. Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса. Симметрия сферы и шара.

Объём. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём прямой и наклонной призмы, цилиндра, пирамиды и конуса. Объём шара и шарового сегмента.

Комбинации тел вращения и многогранников. Призма, вписанная в цилиндр, описанная около цилиндра. Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Понятие многогранника,

описанного около сферы, сферы, вписанной в многогранник или тело вращения.

Площадь поверхности цилиндра, конуса, площадь сферы и её частей. Подобие в пространстве. Отношение объёмов, площадей поверхностей подобных фигур. Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

Построение сечений многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельные основанию и проходящие через вершину), сечения шара, методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.

Векторы и координаты в пространстве

Векторы в пространстве. Операции над векторами. Векторное умножение векторов. Свойства векторного умножения. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Разложение вектора по базису. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

Движения в пространстве

Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений. Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой. Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «ГЕОМЕТРИЯ» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) гражданское воспитание:

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

2) патриотическое воспитание:

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

3) духовно-нравственное воспитание:

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

4) эстетическое воспитание:

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

5) физическое воспитание:

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

6) трудовое воспитание:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и

самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

7) экологическое воспитание:

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

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

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

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

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

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

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

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

Базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам 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.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

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

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

Регулятивные универсальные учебные действия

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, эмоциональный интеллект:

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

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

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

Совместная деятельность:

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

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

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу **10 класса** обучающийся научится:

- свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений;
- применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач;
- классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, плоскостей в пространстве, прямых и плоскостей в пространстве;
- свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью;
- свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками;

- свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
- классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации;
- свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью;
- выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость, выполнять изображения фигур на плоскости;
- строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;
- вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул;
- свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры;
- свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве;
- выполнять действия над векторами;
- решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;
- извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- применять полученные знания на практике: сравнивать и анализировать реальные ситуации, применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;
- иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

К концу **11 класса** обучающийся научится:

- свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями, объяснять способы получения;
- оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром;
- распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения;
- классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;
- вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул;
- свободно оперировать понятиями, связанными с комбинациями тел вращения и многогранников: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения;
- вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел;
- изображать изучаемые фигуры, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения;
- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- свободно оперировать понятием вектор в пространстве;
- выполнять операции над векторами;
- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- решать геометрические задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями, вычисление расстояний от точки до плоскости, в целом, на применение векторно-координатного метода при решении;
- свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве, знать свойства движений;
- выполнять изображения многогранников и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой, преобразования подобия;
- строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельные основанию и проходящие через вершину), сечения шара;
- использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости;

- доказывать геометрические утверждения;
- применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме;
- решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин;
- применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;
- применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации, применять изученные понятия, теоремы, свойства в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;
- иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | | | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|-------------------------------------|---|------------------|-----------------------|------------------------|---|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | |
| 1 | Введение в стереометрию | 23 | 1 | | |
| 2 | Взаимное расположение прямых в пространстве | 6 | 1 | | |
| 3 | Параллельность прямых и плоскостей в пространстве | 8 | | | |
| 4 | Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве | 25 | | | |
| 5 | Углы и расстояния | 16 | 1 | | |
| 6 | Многогранники | 7 | 1 | | |
| 7 | Векторы в пространстве | 12 | | | |
| 8 | Повторение, обобщение и систематизация знаний | 5 | 2 | | |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 102 | 6 | 0 | |

11 КЛАСС

| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | | | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|-------------------------------------|---|------------------|--------------------|---------------------|--|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | |
| 1 | Аналитическая геометрия | 15 | 1 | | |
| 2 | Повторение, обобщение и систематизация знаний | 15 | 1 | | |
| 3 | Объём многогранника | 17 | 1 | | |
| 4 | Тела вращения | 24 | 1 | | |
| 5 | Площади поверхности и объёмы круглых тел | 9 | 1 | | |
| 6 | Движения | 5 | 1 | | |
| 7 | Повторение, обобщение и систематизация знаний | 17 | 2 | | |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 102 | 8 | 0 | |

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

| № п/п | Тема урока | Количество часов | | | Дата изучения | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|----------|---|------------------|-----------------------|------------------------|------------------|---|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | | |
| 1 | Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка | 1 | | | | |
| 2 | Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка | 1 | | | | |
| 3 | Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство | 1 | | | | |
| 4 | Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство | 1 | | | | |
| 5 | Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов | 1 | | | | |
| 6 | Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов | 1 | | | | |
| 7 | Аксиомы стереометрии и первые | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|--|--|--|--|
| | следствия из них | | | | | |
| 8 | Аксиомы стереометрии и первые следствия из них | 1 | | | | |
| 9 | Аксиомы стереометрии и первые следствия из них. Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей | 1 | | | | |
| 10 | Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами | 1 | | | | |
| 11 | Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами | 1 | | | | |
| 12 | Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами | 1 | | | | |
| 13 | Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами | 1 | | | | |
| 14 | Метод следов для построения сечений | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|---|---|--|--|--|--|
| 15 | Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей | 1 | | | | |
| 16 | Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей | 1 | | | | |
| 17 | Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения | 1 | | | | |
| 18 | Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения | 1 | | | | |
| 19 | Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения | 1 | | | | |
| 20 | Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения | 1 | | | | |
| 21 | Повторение планиметрии: Теорема о пропорциональных отрезках. Подобие треугольников | 1 | | | | |
| 22 | Повторение планиметрии: Теорема Менелая. Расчеты в сечениях на выносных чертежах. История развития планиметрии и стереометрии | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|---|---|---|--|--|--|
| 23 | Контрольная работа "Аксиомы стереометрии. Сечения" | 1 | 1 | | | |
| 24 | Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельные прямые в пространстве | 1 | | | | |
| 25 | Теорема о существовании и единственности прямой параллельной данной прямой, проходящей через точку пространства и не лежащей на данной прямой. Лемма о пересечении параллельных прямых плоскостью | 1 | | | | |
| 26 | Параллельность трех прямых. Теорема о трёх параллельных прямых. Теорема о скрещивающихся прямых | 1 | | | | |
| 27 | Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение разных фигур в параллельной проекции | 1 | | | | |
| 28 | Центральная проекция. Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми | 1 | | | | |
| 29 | Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве | 1 | | | | |
| 30 | Понятия: параллельность прямой и плоскости в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|--|--|--|--|
| | Свойства параллельности прямой и плоскости | | | | | |
| 31 | Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве | 1 | | | | |
| 32 | Построение сечения, проходящего через данную прямую на чертеже и параллельного другой прямой. Расчёт отношений | 1 | | | | |
| 33 | Параллельная проекция, применение для построения сечений куба и параллелепипеда. Свойства параллелепипеда и призмы | 1 | | | | |
| 34 | Параллельные плоскости. Признаки параллельности двух плоскостей | 1 | | | | |
| 35 | Теорема о параллельности и единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости и следствия из неё | 1 | | | | |
| 36 | Свойства параллельных плоскостей: о параллельности прямых пересечения при пересечении двух параллельных плоскостей третьей | 1 | | | | |
| 37 | Свойства параллельных плоскостей: об отрезках параллельных прямых, заключённых между параллельными плоскостями; о пересечении прямой с двумя параллельными плоскостями | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|---|---|--|--|--|--|
| 38 | Повторение: теорема Пифагора на плоскости | 1 | | | | |
| 39 | Повторение: тригонометрия прямоугольного треугольника | 1 | | | | |
| 40 | Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда | 1 | | | | |
| 41 | Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде | 1 | | | | |
| 42 | Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости | 1 | | | | |
| 43 | Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости | 1 | | | | |
| 44 | Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной к плоскости | 1 | | | | |
| 45 | Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках | 1 | | | | |
| 46 | Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках | 1 | | | | |
| 47 | Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую | 1 | | | | |
| 48 | Перпендикуляр и наклонная. | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|---|---|--|--|--|--|
| | Построение перпендикуляра из точки на прямую | | | | | |
| 49 | Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная) | 1 | | | | |
| 50 | Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная) | 1 | | | | |
| 51 | Угол между скрещивающимися прямыми | 1 | | | | |
| 52 | Поиск перпендикулярных прямых с помощью перпендикулярных плоскостей | 1 | | | | |
| 53 | Ортогональное проектирование | 1 | | | | |
| 54 | Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции | 1 | | | | |
| 55 | Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции | 1 | | | | |
| 56 | Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскости симметрий в многогранниках | 1 | | | | |
| 57 | Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии | 1 | | | | |
| 58 | Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости | 1 | | | | |
| 59 | Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости | 1 | | | | |
| 60 | Способы опустить перпендикуляры: | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|---|--|--|--|
| | симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой | | | | | |
| 61 | Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний | 1 | | | | |
| 62 | Контрольная работа "Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве" | 1 | 1 | | | |
| 63 | Повторение: угол между прямыми на плоскости, тригонометрия в произвольном треугольнике, теорема косинусов | 1 | | | | |
| 64 | Повторение: угол между скрещивающимися прямыми в пространстве | 1 | | | | |
| 65 | Геометрические методы вычисления угла между прямыми в многогранниках | 1 | | | | |
| 66 | Двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного угла | 1 | | | | |
| 67 | Перпендикулярные плоскости. Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей | 1 | | | | |
| 68 | Признак перпендикулярности плоскостей; теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости | 1 | | | | |
| 69 | Прямоугольный параллелепипед; куб; измерения, свойства прямоугольного параллелепипеда | 1 | | | | |
| 70 | Теорема о диагонали прямоугольного | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|---|--|--|--|
| | параллелепипеда и следствие из неё | | | | | |
| 71 | Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости | 1 | | | | |
| 72 | Повторение: скрещивающиеся прямые, параллельные плоскости в стандартных многогранниках | 1 | | | | |
| 73 | Пара параллельных плоскостей на скрещивающихся прямых, расстояние между скрещивающимися прямыми в простых ситуациях | 1 | | | | |
| 74 | Расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости | 1 | | | | |
| 75 | Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости | 1 | | | | |
| 76 | Трёхгранный угол, неравенства для трёхгранных углов. Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла | 1 | | | | |
| 77 | Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле | 1 | | | | |
| 78 | Контрольная работа "Углы и расстояния" | 1 | 1 | | | |
| 79 | Систематизация знаний "Многогранник и его элементы" | 1 | | | | |
| 80 | Пирамида. Виды пирамид. Правильная пирамида | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|---|---|---|--|--|--|
| 81 | Призма. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма | 1 | | | | |
| 82 | Прямо́й параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб | 1 | | | | |
| 83 | Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера | 1 | | | | |
| 84 | Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные и полуправильные многогранники | 1 | | | | |
| 85 | Контрольная работа "Многогранники" | 1 | 1 | | | |
| 86 | Понятие вектора на плоскости и в пространстве | 1 | | | | |
| 87 | Сумма векторов | 1 | | | | |
| 88 | Разность векторов | 1 | | | | |
| 89 | Правило параллелепипеда | 1 | | | | |
| 90 | Умножение вектора на число | 1 | | | | |
| 91 | Разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости | 1 | | | | |
| 92 | Скалярное произведение | 1 | | | | |
| 93 | Вычисление угла между векторами в пространстве | 1 | | | | |
| 94 | Простейшие задачи с векторами | 1 | | | | |
| 95 | Простейшие задачи с векторами | 1 | | | | |
| 96 | Простейшие задачи с векторами | 1 | | | | |
| 97 | Простейшие задачи с векторами | 1 | | | | |
| 98 | Обобщение и систематизация знаний | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|-----|---|---|--|--|
| 99 | Обобщение и систематизация знаний | 1 | | | | |
| 100 | Итоговая контрольная работа | 1 | 1 | | | |
| 101 | Итоговая контрольная работа | 1 | 1 | | | |
| 102 | Обобщение и систематизация знаний | 1 | | | | |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 102 | 6 | 0 | | |

11 КЛАСС

| № п/п | Тема урока | Количество часов | | | Дата изучения | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|-------|--|------------------|--------------------|---------------------|---------------|--|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | | |
| 1 | Повторение темы "Координаты вектора на плоскости и в пространстве" | 1 | | | | |
| 2 | Повторение темы "Скалярное произведение векторов" | 1 | | | | |
| 3 | Повторение темы "Вычисление угла между векторами в пространстве" | 1 | | | | |
| 4 | Повторение темы "Уравнение прямой, проходящей через две точки" | 1 | | | | |
| 5 | Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках | 1 | | | | |
| 6 | Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках | 1 | | | | |
| 7 | Векторное произведение | 1 | | | | |
| 8 | Линейные неравенства, линейное программирование | 1 | | | | |
| 9 | Линейные неравенства, линейное программирование | 1 | | | | |
| 10 | Аналитические методы расчёта угла между прямыми в многогранниках | 1 | | | | |
| 11 | Аналитические методы расчёта угла между плоскостями в многогранниках | 1 | | | | |
| 12 | Формула расстояния от точки до | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|---|--|--|--|
| | плоскости в координатах | | | | | |
| 13 | Нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе | 1 | | | | |
| 14 | Нахождение расстояний от точки до плоскости в правильной пирамиде | 1 | | | | |
| 15 | Контрольная работа "Аналитическая геометрия" | 1 | 1 | | | |
| 16 | Сечения многогранников: стандартные многогранники | 1 | | | | |
| 17 | Сечения многогранников: метод следов | 1 | | | | |
| 18 | Сечения многогранников: стандартные плоскости, пересечения прямых и плоскостей | 1 | | | | |
| 19 | Параллельные прямые и плоскости: параллельные сечения | 1 | | | | |
| 20 | Параллельные прямые и плоскости: расчёт отношений | 1 | | | | |
| 21 | Параллельные прямые и плоскости: углы между скрещивающимися прямыми | 1 | | | | |
| 22 | Перпендикулярные прямые и плоскости: стандартные пары перпендикулярных плоскостей и прямых, симметрии многогранников | 1 | | | | |
| 23 | Перпендикулярные прямые и плоскости: теорема о трех перпендикулярах | 1 | | | | |
| 24 | Перпендикулярные прямые и | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|---|--|--|--|
| | плоскости: вычисления длин в многогранниках | | | | | |
| 25 | Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия | 1 | | | | |
| 26 | Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия | 1 | | | | |
| 27 | Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия | 1 | | | | |
| 28 | Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия | 1 | | | | |
| 29 | Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия | 1 | | | | |
| 30 | Контрольная работа "Повторение: многогранники, сечения многогранников" | 1 | 1 | | | |
| 31 | Объём тела. Объём прямоугольного параллелепипеда | 1 | | | | |
| 32 | Задачи об удвоении куба, о квадратуре куба; о трисекции угла | 1 | | | | |
| 33 | Стереометрические задачи, связанные с объёмом прямоугольного параллелепипеда | 1 | | | | |
| 34 | Прикладные задачи, связанные с | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|--|--|--|--|
| | вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда | | | | | |
| 35 | Объём прямой призмы | 1 | | | | |
| 36 | Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов прямой призмы | 1 | | | | |
| 37 | Прикладные задачи, связанные с объёмом прямой призмы | 1 | | | | |
| 38 | Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём наклонной призмы | 1 | | | | |
| 39 | Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём пирамиды | 1 | | | | |
| 40 | Формула объёма пирамиды. Отношение объёмов пирамид с общим углом | 1 | | | | |
| 41 | Формула объёма пирамиды. Отношение объёмов пирамид с общим углом | 1 | | | | |
| 42 | Стереометрические задачи, связанные с объёмами наклонной призмы | 1 | | | | |
| 43 | Стереометрические задачи, связанные с объёмами пирамиды | 1 | | | | |
| 44 | Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом наклонной призмы | 1 | | | | |
| 45 | Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом пирамиды | 1 | | | | |
| 46 | Применение объёмов. Вычисление расстояния до плоскости | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|---|---|---|--|--|--|
| 47 | Контрольная работа "Объём многогранника" | 1 | 1 | | | |
| 48 | Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности | 1 | | | | |
| 49 | Цилиндр. Прямой круговой цилиндр. Площадь поверхности цилиндра | 1 | | | | |
| 50 | Коническая поверхность, образующие конической поверхности. Конус | 1 | | | | |
| 51 | Сечение конуса плоскостью, параллельной плоскости основания | 1 | | | | |
| 52 | Усечённый конус. Изображение конусов и усечённых конусов | 1 | | | | |
| 53 | Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса | 1 | | | | |
| 54 | Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса | 1 | | | | |
| 55 | Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса | 1 | | | | |
| 56 | Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса | 1 | | | | |
| 57 | Прикладные задачи, связанные с цилиндром | 1 | | | | |
| 58 | Прикладные задачи, связанные с цилиндром | 1 | | | | |
| 59 | Сфера и шар | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|---|---|--|--|--|--|
| 60 | Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара | 1 | | | | |
| 61 | Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара | 1 | | | | |
| 62 | Уравнение сферы. Площадь сферы и её частей | 1 | | | | |
| 63 | Симметрия сферы и шара | 1 | | | | |
| 64 | Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью | 1 | | | | |
| 65 | Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью | 1 | | | | |
| 66 | Прикладные задачи, связанные со сферой и шаром | 1 | | | | |
| 67 | Повторение: окружность на плоскости, вычисления в окружности, стандартные подобия | 1 | | | | |
| 68 | Различные комбинации тел вращения и многогранников | 1 | | | | |
| 69 | Задачи по теме "Тела и поверхности вращения" | 1 | | | | |
| 70 | Задачи по теме "Тела и поверхности вращения" | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|---|--|--|--|
| 71 | Контрольная работа "Тела и поверхности вращения" | 1 | 1 | | | |
| 72 | Объём цилиндра. Теорема об объёме прямого цилиндра | 1 | | | | |
| 73 | Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём конуса | 1 | | | | |
| 74 | Площади боковой и полной поверхности конуса | 1 | | | | |
| 75 | Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов цилиндра, конуса | 1 | | | | |
| 76 | Прикладные задачи по теме "Объёмы и площади поверхностей тел" | 1 | | | | |
| 77 | Объём шара и шарового сектора. Теорема об объёме шара. Площадь сферы. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов шара, шарового сегмента и шарового сектора | 1 | | | | |
| 78 | Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом шара и площадью сферы. Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел | 1 | | | | |
| 79 | Подобные тела в пространстве. Изменение объёма при подобии. Стереометрические задачи, связанные с | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|---|--|--|--|
| | вычислением объёмов тел и площадей поверхностей | | | | | |
| 80 | Контрольная работа "Площади поверхности и объёмы круглых тел" | 1 | 1 | | | |
| 81 | Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений | 1 | | | | |
| 82 | Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой | 1 | | | | |
| 83 | Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера | 1 | | | | |
| 84 | Геометрические задачи на применение движения | 1 | | | | |
| 85 | Контрольная работа "Векторы в пространстве" | 1 | 1 | | | |
| 86 | Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Параллельность прямых и плоскостей в пространстве" | 1 | | | | |
| 87 | Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Векторы в пространстве" | 1 | | | | |
| 88 | Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|----|--|---|---|--|--|--|
| | классов, систематизация знаний: "Векторы в пространстве" | | | | | |
| 89 | Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объем многогранника" | 1 | | | | |
| 90 | Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объем многогранника" | 1 | | | | |
| 91 | Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы круглых тел" | 1 | | | | |
| 92 | Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы круглых тел" | 1 | | | | |
| 93 | Итоговая контрольная работа | 1 | 1 | | | |
| 94 | Итоговая контрольная работа | 1 | 1 | | | |
| 95 | Повторение, обобщение и систематизация знаний | 1 | | | | |
| 96 | История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|-------------------------------------|---|-----|---|---|--|--|
| 97 | История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий | 1 | | | | |
| 98 | История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий | 1 | | | | |
| 99 | История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий | 1 | | | | |
| 100 | История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий | 1 | | | | |
| 101 | История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий | 1 | | | | |
| 102 | История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий | 1 | | | | |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 102 | 8 | 0 | | |

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ
ИНТЕРНЕТ**

