



**Уральский
федеральный
университет**

имени первого Президента
России Б.Н.Ельцина

**Специализированный
учебно-научный центр**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» (УрФУ)

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ УЧЕБНО-НАУЧНЫЙ ЦЕНТР

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по образовательной
деятельности, по организации приёма
и довузовскому образованию

Е. С. Авраменко

2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ПРЕДМЕТУ

«Математика: алгебра, геометрия, вероятность и статистика»

9 класс, профильный уровень

физико-математический и математико-информационный профиль

Срок реализации 1 год

РАССМОТРЕНО

на заседании кафедры математики

Протокол № 5 от «30» мая 2025 г.

РЕКОМЕНДОВАНО

Ученым советом СУНЦ УрФУ

Протокол № 6 от «19» июня 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор СУНЦ УрФУ

Академический директор СУНЦ УрФУ

Л. Е. Манылова

М. С. Рябцев

Екатеринбург, 2025

1. Пояснительная записка

Программа составлена на основе:

федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 в редакции приказа Минпросвещения России от 12.08.2022 № 732;

федеральной образовательной программы среднего общего образования, утвержденной приказом Минпросвещения России от 18.05.2023 № 371;

федерального перечня электронных образовательных ресурсов, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденного приказом Минпросвещения России от 02.08.2022 № 653.

Нормативный срок освоения программы — 34 учебных недель по 9 учебных часов в неделю, всего 306 учебных часа.

Специфика программы: программа учитывает специфику Специализированного учебно-научного центра Уральского федерального университета (далее — СУНЦ УрФУ) и традиций преподавания математики в нём. Программа является преемственной по отношению к программам учебного предмета «Математика», использовавшимся в СУНЦ в 1989–2012 годах и разработанным авторским коллективом преподавателей математико-механического факультета УрФУ под руководством профессора Л. Н. Шеврина.

Цели и задачи программы: в соответствии с целью и задачами СУНЦ основной целью изучения предмета «Математика» для классов физико-математического и математико-информационного профиля создание условий для творческого математического развития учащихся, проявляющих способности к математике.

Задачами изучения предмета являются:

- 1) развитие когнитивных и креативных способностей учащихся;
- 2) формирование у учащихся представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики; представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;

- 3) формирование у учащихся математического мышления и математической культуры, умений применять полученные знания при решении различных задач, создание основы для их дальнейшего математического образования;
- 4) овладение устным и письменным математическим языком, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественнонаучных дисциплин, для продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;
- 5) развитие логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, развитие математического мышления и интуиции, творческих способностей на уровне, необходимом для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;

2. Содержание курса

Наименования модулей и тем	Содержание обучения, тематика практических занятий, формы организации занятий, видов деятельности обучающихся, используемых образовательных технологий и рекомендуемых методических материалов, литературы, Интернет-ресурсов
Модуль 1. Алгебра	
Тема 1. Неравенства с одной переменной	Квадратные неравенства: решение с помощью схематического построения графика квадратичной функции. Целые неравенства степени больше 2 и рациональные неравенства: метод интервалов.
Тема 2. Квадратный трехчлен	Выделение полного квадрата в квадратном трехчлене. Теорема Виета. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители.
Тема 3. Числовые функции и их свойства	Понятие функции. Область определения и множество значений функции. Способы задания функции. График функции. Возрастание и убывание функции, наибольшее и наименьшее значения функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, четные и нечетные функции. Связь между свойствами функции и свойствами ее графика. Преобразования графиков функций.

Тема 4. Различные числовые функции	Рациональные функции: линейная, квадратичная. Функция $y= x $. Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, гипербола.
Тема 5. Уравнения и неравенства с двумя переменными	Графическая интерпретация решения уравнений и неравенств с двумя переменными. Система уравнений: решение подстановкой и алгебраическим сложением.
Тема 6. Уравнения с одной переменной	Рациональные и дробно-рациональные уравнения. ОДЗ уравнения. Системы уравнений и методы их решения: подстановка, алгебраическое сложение, замена неизвестных.
Тема 7. Решение текстовых задач с помощью уравнений	Решение текстовых задач с помощью рациональных уравнений. Задачи на движение, на совместную работу, на смеси и сплавы, на проценты, прочие. [Задачи с целочисленными ограничениями.]
Тема 8. Последовательности	Понятие последовательности. Способы задания последовательностей. Арифметическая и геометрическая прогрессии: определения, основные свойства, формулы общего члена, формулы суммы первых нескольких членов. Решение текстовых задач с использованием свойств прогрессий.
Тема 9. Степень с рациональным показателем	Степень с целым показателем. Свойства степеней с целым показателем. Преобразования иррациональных выражений с показателями $1/2$. Исключение иррациональности из знаменателя. Применение формул сокращенного умножения для преобразования иррациональных выражений. Корень n -й степени из числа и его свойства.
Тема 10. Иррациональные уравнения и неравенства	Иррациональные уравнения и неравенства. [Иррациональные уравнения и неравенства: различные методы решения.]
Тема 11. Тригонометрия	Радийная мера угла. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основное тригонометрическое тождество. Выражение одних тригонометрических функций через другие. Формулы приведения. Тригонометрические формулы: синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов, синус и косинус двойного угла.

Практические занятия — темы	Практические занятия (практикум по решению задач) проводятся по всем темам модуля 1
Виды деятельности и формы организации занятий	Занятия организуются в форме лекций, практикумов по решению задач, контрольных работ. Обучающиеся осваивают программу в индивидуальной, групповой, коллективной и фронтальной деятельности
Используемые образовательные технологии	В образовательном процессе используются разнообразные образовательные и педагогические технологии и методические приемы (в зависимости от изучаемой темы, особенностей класса и отдельных обучающихся, учителя/преподавателя, работающего в данном классе)

Перечень рекомендуемых методических материалов, литературы, Интернет-ресурсов	Основная литература 1. <i>Галицкий М. Л.</i> Сборник задач по алгебре для 8-9 классов: Учеб. пособие для учащихся. — М.: Просвещение, 2009. 2. <i>Шарыгин И. Ф.</i> Математика: Для поступающих в вузы: Учеб. пособие. — М.: Дрофа, 1997. 3. <i>Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г.</i> Алгебра: учебник для 9-го класса средней школы. — М.: Просвещение, 1990. Дополнительная литература 1. <i>Ануфриенко С. А.</i> и др. Сборник задач по алгебре и началам анализа / СУНЦ УрГУ. — Екатеринбург, 2011. 2. <i>Виленин Н. Я.</i> и др. Алгебра. 9 кл.: Учеб. пособие для 9 кл. с углубл. изучением математики. — М.: Просвещение, 2001. 3. Московский центр непрерывного математического образования [Электронный ресурс] — URL: http://www.mcsme.ru (дата обращения: 30.05.2025). 4. Портал информационно-образовательных ресурсов / Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина [Электронный ресурс] — URL: http://study.urfu.ru (дата обращения: 30.05.2025). 5. <i>Ануфриенко С. А.</i> и др. Математика: Методическое пособие для Всероссийской летней школы специальных учебно-научных центров / СУНЦ УрФУ, 2013.
--	---

Модуль 2. Геометрия

Тема 13. Векторы	Направленный отрезок или вектор. Длина (модуль) вектора. Коллинеарные, сонаправленные, противоположно направленные, равные векторы. Операции над векторами: сложение, вычитание, умножение на число. Свойства операций. Теорема о разложении вектора по двум неколлинеарным векторам.
-------------------------	--

Тема 14. Координаты	Координаты вектора. Действия над векторами в координатах. координаты суммы векторов, вектора, умноженного на число. координаты вектора через координаты его конца и начала. Критерий коллинеарности векторов в координатах. Координаты середины отрезка. Длина вектора, расстояние между двумя точками.
Тема 15. Уравнение прямой	Уравнение линии на плоскости. Уравнение прямой как линейная функция. Угловой коэффициент. Критерий параллельности прямых, заданных линейными функциями.
Тема 16. Кривые второго порядка	Уравнение окружности с произвольным центром и радиусом. Взаимное расположение двух окружностей.
Тема 17. Соотношения между сторонами и углами треугольника	Тригонометрические функции тупого угла. Основное тригонометрическое тождество и формулы приведения для углов от 0 до 180 градусов. Формулы для вычисления координат точки в верхней полуплоскости. Теорема о площади треугольника через стороны и угол между ними. Теорема синусов. Теорема косинусов. Решение треугольников.
Тема 18. Скалярное произведение векторов	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения. Скалярное произведение в прямоугольной системе координат. Вычисление угла между векторами и прямыми в прямоугольной системе координат.
Тема 19. Правильные многоугольники	Правильные многоугольники. Вписанная и описанная окружности правильного многоугольника. Формулы для вычисления площади правильного многоугольника, его стороны и радиусов вписанной и описанной окружностей.
Тема 20. Длина окружности и площадь круга	Длина окружности. Длина дуги. Площадь круга. Площадь сектора. Площадь сегмента.
Тема 21. Задачи на построение	Основные задачи на построение: отрезка, равного данному; угла, равного данному; деление отрезка пополам; построение биссектрисы угла; построение перпендикуляра к прямой; построение треугольника по трем элементам.

Тема 22. Движение плоскости	Параллельный перенос. Зеркальная и центральная симметрии, поворот. Понятие о гомотетии.
Тема 23. Начальные сведения стереометрии	Аксиомы стереометрии.
Практические занятия — темы	Практические занятия (практикум по решению задач) проводятся по всем темам модуля 2
Виды деятельности и формы организации занятий	Занятия организуются в форме лекций, практикумов по решению задач, контрольных работ. Обучающиеся осваивают программу в индивидуальной, групповой, коллективной и фронтальной деятельности
Используемые образовательные технологии	В образовательном процессе используются разнообразные образовательные и педагогические технологии и методические приемы (в зависимости от изучаемой темы, особенностей класса и отдельных обучающихся, учителя/преподавателя, работающего в данном классе)

Перечень рекомендуемых методических материалов, литературы, Интернет-ресурсов	<i>Основная литература</i> 1. <i>Атанасян Л. С.</i> и др. Геометрия. 7-9 классы: учеб. общеобразовательных организаций. – М.: Просвещение, 2015. 2. <i>Прасолов В. В.</i> Задачи по планиметрии. – М.: МЦНМО, 2001. 3. <i>Шарыгин И. Ф.</i> Математика: Для поступающих в вузы: Учеб. пособие. — М.: Дрофа, 1997. 4. <i>Шарыгин И. Ф.</i> Геометрия. 7-9 классы: Учеб. для общеобразоват. учеб. заведений. — М.: Дрофа, 1998. <i>Дополнительная литература</i> 5. <i>Ануфриенко С. А.</i> и др. Сборник задач геометрии / СУНЦ УрГУ. – Екатеринбург, 2008. 6. Задачи / Московский центр непрерывного математического образования; ГОУ города Москвы ЦО № 57 «Пятьдесят седьмая школа» [Электронный ресурс] — URL: http://problems.ru (дата обращения: 30.05.2025). 7. <i>Атанасян Л. С.</i> и др. Геометрия: Доп. главы к шк. учеб. 8 и 9 кл.: Учеб. пособие для учащихся шк. и кл. с углубл. изуч. математики. — М.: Просвещение, 1997.
--	--

Модуль 3. Вероятность и статистика

Тема 24. Случайные события и вероятность	Вероятность суммы несовместных событий. Вероятность суммы совместных событий. Вероятность суммы через противоположное событие. Условная вероятность событий. Вероятность произведения событий.
Тема 25. Элементы математической статистики	Представление числовых данных. Таблицы, диаграммы, гистограммы, графики. Среднее арифметическое числового набора. Свойства среднего арифметического. Мода и медиана числового набора. Наибольшее и наименьшее значение. Размах. Отклонения.
Практические занятия — темы	Практические занятия (практикум по решению задач) проводятся по всем темам модуля 3.
Виды деятельности и формы организации занятий	Занятия организуются в форме лекций, практикумов по решению задач, контрольных работ. Обучающиеся осваивают программу в индивидуальной, групповой, коллективной и фронтальной деятельности
Используемые образовательные технологии	В образовательном процессе используются разнообразные образовательные и педагогические технологии и методические приемы (в зависимости от изучаемой темы, особенностей класса и отдельных обучающихся, учителя/преподавателя, работающего в данном классе)
Перечень рекомендуемой основной литературы	1. Математика. Вероятность и статистика. 7–9 классы. Учебник в 2 частях. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень)/ И.Р. Высоцкий, И.В. Яценко, под редакцией И.В. Яценко — М.: Просвещение, 2023. 2. Математика. Вероятность и статистика: 7–9-е классы: базовый уровень: методическое пособие к предметной линии учебников по вероятности и статистике И. Р. Высоцкого, И. В. Яценко под ред. И. В. Яценко.—2-е изд., стер. —Москва: Просвещение, 2023.—38 с.
Перечень дополнительной литературы, методических материалов и Интернет-ресурсов	3. Лекции по дискретной математике. Часть I. Комбинаторика, [Учеб. пособие.]: Э.Р. Зарипова, М.Г. Кокотчикова. —М.: РУДН, 2012. —78 с. 4. Рассказы о множествах. 3-е издание/ Виленкин Н. Я. —М.: МЦНМО, 2005. —150 с. 5. Элементы теории множеств: Учебно-методическое пособие/ Сост.: Кулагина Т. В., Тихонова Н. Б. —Пенза: ПГУ, 2014. —32 с. 6. О.Г. Гофман, А.Н. Гудович .150 задач по теории вероятностей. ВГУ 7. Теория вероятностей. Справочное пособие к решению задач.! А.А. Гусак, Е.А. Бричикова. -Изд-е 4-е, стереотип.-Мн.: ТетраСистеме, 2003. -288 с. 8. Популярная комбинаторика. Н.Я. Виденкин. —Издательство «Наука», 1975 10. Шень А. Вероятность: примеры и задачи. / 4-е изд., стереотипное. —М.: МЦНМО, 2016.

Модуль 4. Обобщение и систематизация знаний

Тема 26. Повторение. Подготовка к итоговой аттестации	Повторение изученных тем программы. Обобщение, углубление и систематизация знаний. Подготовка к итоговой аттестации
Практические занятия — темы	Практические занятия (практикум по решению задач) проводятся по теме 24
Виды деятельности и формы организации занятий	Занятия организуются в форме лекций, практикумов по решению задач, диагностических и тренировочных работ. Обучающиеся осваивают программу в индивидуальной, групповой, коллективной и фронтальной деятельности
Используемые образовательные технологии	В образовательном процессе используются разнообразные образовательные и педагогические технологии и методические приемы (в зависимости от изучаемой темы, особенностей класса и отдельных обучающихся, учителя/преподавателя, работающего в данном классе)
Перечень рекомендуемых методических материалов, литературы, Интернет-ресурсов	Основная литература. 1. <i>Шарыгин И. Ф.</i> Математика: Для поступающих в вузы: Учеб. пособие. — М.: Дрофа, 1997. Дополнительная литература. 1. <i>Решу ОГЭ</i>: Математика [Электронный ресурс] — URL: https://math-oge.sdamgia.ru/ (дата обращения: 30.05.2025). 2. <i>Сайт Александра Ларина</i> [Электронный ресурс] — URL: http://alexlarin.net (дата обращения: 30.05.2025).

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

У обучающегося будут сформированы следующие **предметные результаты**:

Числа и вычисления

Свободно оперировать понятиями: корень n -й степени, степень с рациональным показателем, находить корень n -й степени, степень с рациональным показателем, используя при необходимости калькулятор, применять свойства корня n -й степени, степени с рациональным показателем. Использовать понятие множества действительных чисел при

решении задач, проведении рассуждений и доказательств. Сравнить и упорядочивать действительные числа, округлять действительные числа, выполнять прикидку результата вычислений, оценку числовых выражений.

Алгебраические выражения

Свободно оперировать понятием квадратного трёхчлена, находить корни квадратного трёхчлена. Раскладывать квадратный трёхчлен на линейные множители.

Уравнения и неравенства

Решать линейные и квадратные уравнения, уравнения, сводящиеся к ним, дробно-рациональные уравнения. Решать несложные квадратные уравнения с параметром. Решать линейные неравенства, квадратные неравенства, использовать метод интервалов, изображать решение неравенств на числовой прямой, записывать решение с помощью символов. Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными и системы двух уравнений, в которых одно уравнение не является линейным. Решать несложные системы нелинейных уравнений с параметром. Применять методы равносильных преобразований, замены переменной, графического метода при решении уравнений 3-й и 4-й степеней. Решать системы линейных неравенств, системы неравенств, включающие квадратное неравенство, изображать решение системы неравенств на числовой прямой, записывать решение с помощью символов. Решать уравнения, неравенства и их системы, в том числе с ограничениями, например, в целых числах. Проводить исследования уравнений и систем уравнений, в том числе с применением графических представлений (устанавливать, имеет ли уравнение или система уравнений решения, если имеет, то сколько, и прочее). Решать текстовые задачи алгебраическим способом с помощью составления уравнений, неравенств, их систем. Использовать уравнения, неравенства и их системы для составления математической модели реальной ситуации или прикладной задачи, интерпретировать полученные результаты в заданном контексте.

Числовые последовательности и прогрессии

Свободно оперировать понятиями: зависимость, функция, график функции, прямая пропорциональность, линейная функция, обратная пропорциональность, парабола, гипербола, кусочно-заданная функция. Исследовать функцию по её графику, устанавливать свойства функций: область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, чётность и нечётность, наибольшее и наименьшее значения, асимптоты. Распознавать квадратичную функцию по формуле, приводить примеры квадратичных функций из реальной жизни, физики, геометрии. Определять положение графика квадратичной функции в зависимости от её коэффициентов.

Строить график квадратичной функции, описывать свойства квадратичной функции по её графику. Использовать свойства квадратичной функции для решения задач. На примере квадратичной функции строить график функции $y = af(kx + b) + c$ с помощью преобразований графика функции $y = f(x)$. Иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам.

Арифметическая и геометрическая прогрессии

Свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии. Задавать последовательности разными способами: описательным, табличным, с помощью формулы n -го члена, рекуррентным. Выполнять вычисления с использованием формул n -го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых n членов. Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости. Решать задачи, связанные с числовыми последовательностями, в том числе задачи из реальной жизни (с использованием калькулятора, цифровых технологий). Распознавать и приводить примеры конечных и бесконечных последовательностей, ограниченных последовательностей, монотонно возрастающих (убывающих) последовательностей. Иметь представление о сходимости последовательности, уметь находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Применять метод математической индукции при решении задач.

Знать тригонометрические функции острых углов, уметь находить с их помощью различные элементы прямоугольного треугольника («решение прямоугольных треугольников»). Находить (с помощью калькулятора) длины и углы для нетабличных значений.

Пользоваться формулами приведения и основным тригонометрическим тождеством для нахождения соотношений между тригонометрическими величинами.

Доказывать теорему синусов и теорему косинусов, применять их для нахождения различных элементов треугольника («решение треугольников»), при решении геометрических задач. Применять полученные знания при решении практических задач.

Применять тригонометрию в задачах на нахождение площади, выводить и владеть тригонометрическими формулами для площади треугольника, параллелограмма, ромба, трапеции, выводить и применять формулу Герона и формулу для площади выпуклого четырёхугольника.

Иметь представление о гомотетии, применять в практических ситуациях.

Использовать теоремы Чевы и Менелая при решении задач.

Использовать теоремы о вписанных углах, углах между хордами (секущими) и угле между касательной и хордой при решении геометрических задач. Доказывать и применять теоремы о произведении отрезков хорд, о произведении отрезков секущих, о квадрате касательной.

Владеть понятием координат на плоскости, работать с уравнением прямой на плоскости. Владеть понятиями углового коэффициента и свободного члена, понимать их геометрический смысл и связь углового коэффициента с возрастанием и убыванием линейной функции. Уметь решать методом координат задачи, связанные с параллельностью и перпендикулярностью прямых, пересечением прямых, нахождением точек пересечения.

Выводить и владеть уравнением окружности. Использовать метод координат для нахождения пересечений окружностей и прямых. Владеть формулами расстояния от точки до прямой, площади параллелограмма в координатах, иметь понятие об ориентированной площади. Пользоваться методом координат на плоскости, применять его при решении геометрических и практических задач. Применять метод координат в практико-ориентированных геометрических задачах.

Владеть понятием вектора. Уметь складывать и вычитать векторы, умножать на число, владеть правилами треугольника и параллелограмма. Владеть практическими интерпретациями векторов. Уверенно пользоваться координатами вектора. Владеть сложением и вычитанием векторов, умножением вектора на число в координатах.

Иметь представление о базисе (на плоскости). Раскладывать векторы по базису. Раскладывать векторы сил с помощью проецирования и тригонометрических соотношений. Применять полученные знания в простейших физических задачах.

Владеть понятием скалярного произведения векторов, понимать его геометрический смысл и уверенно пользоваться его выражением в декартовых координатах. Знать дистрибутивность скалярного произведения и его связь с проецированием. Применять скалярное произведение векторов для нахождения длин и углов. Решать геометрические задачи с помощью скалярного произведения. Использовать скалярное произведение векторов в алгебраических и физических задачах.

Владеть понятиями правильного многоугольника, длины окружности, длины дуги окружности и радианной меры угла, вычислять площадь круга и его частей. Понимать смысл числа π . Применять полученные умения при решении практических задач. Знать исторические сведения об измерении длины окружности и площади круга.

Иметь представление о преобразовании плоскости, о движениях. Находить оси, центры симметрии фигур, центры поворота, находить композиции простейших преобразований.

Применять движения плоскости при решении геометрических задач. Применять полученные знания на практике – строить математические модели для задач реальной жизни и проводить соответствующие вычисления с применением подобия и тригонометрических функций (пользуясь, где необходимо, калькулятором).

Пользоваться комбинаторным правилом умножения, находить число перестановок, число сочетаний, пользоваться треугольником Паскаля при решении задач, в том числе на вычисление вероятностей событий.

Использовать понятие геометрической вероятности, находить вероятности событий в опытах, связанных со случайным выбором точек из плоской фигуры, отрезка, длины окружности. Находить вероятности событий в опытах, связанных с испытаниями до достижения первого успеха, в сериях испытаний Бернулли.

Иметь представление о случайных величинах и опознавать случайные величины в явлениях окружающего мира, оперировать понятием «распределение вероятностей». Уметь строить распределения вероятностей значений случайных величин в изученных опытах.

Находить математическое ожидание и дисперсию случайной величины по распределению, применять числовые характеристики изученных распределений при решении задач.

Иметь представление о законе случайных чисел как о проявлении закономерности в случайной изменчивости, понимать математическое обоснование близости частоты и вероятности события. Иметь представление о роли закона больших чисел в природе и обществе.

В результате освоения программы обучающийся **получит возможность научиться:**

1. самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
2. методам доказательств и алгоритмов решения задач; умениям их применять, проводить доказательные рассуждения;
3. использованию понятийного аппарата основных разделов курса математики;
4. моделированию реальных ситуаций, исследованию построенных моделей, интерпретации полученных результатов;
5. ведению диалога с другими людьми, достижению в нём взаимопонимания, нахождению общих целей и сотрудничеству для их достижения;
6. самообразованию на протяжении всей жизни; сознательному отношению к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

7. осознанному выбору будущей профессии и реализации собственных жизненных планов.

4. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Приведенный ниже учебно-тематический план является *примерным*. Как порядок изучения тем, так и количество отводимого на них учебного времени определяются каждым учителем в зависимости от уровня подготовленности конкретного класса и других факторов.

В качестве ссылок на электронные образовательные ресурсы (ЭОР) приведены порядковые номера строк федерального перечня электронных образовательных ресурсов, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденного приказом Минпросвещения России от 02.08.2022 № 653.

№	Наименования модулей и тем	Всего	В том числе:		Форма контр.	ЭОР
			Лекции	Практики		
Модуль 1. Алгебра						
1	Неравенства с одной переменной	6	2	3	КР 1 ч	71, 83
2	Квадратный трехчлен	10	4	5	КР 1 ч	71, 83
3	Числовые функции и их свойства	18	8	9	КР 1 ч	71, 83
4	Различные числовые функции	6	2	4	—	71, 83
5	Уравнения и неравенства с двумя переменными	12	4	6	КР 2 ч	71, 83
6	Уравнения с одной переменной	20	4	16	—	71, 83
7	Решение текстовых задач с помощью уравнений	7	1	5	КР 1 ч	71, 83
8	Последовательности	20	6	12	КР 2 ч	71, 83
9	Степень с рациональным показателем	10	3	6	КР 1 ч	71, 83
10	Иррациональные уравнения и неравенства	10	2	6	КР 2 ч	71, 83

№	Наименования модулей и тем	Всего	В том числе:		Форма контр.	ЭОР
			Лекции	Практики		
11	Тригонометрия	20	4	15	КР 1 ч	71, 83
Модуль 2. Геометрия						
12	Векторы	12	4	7	КР 1 ч	77, 81
13	Координаты	12	4	7	КР 1 ч	77, 81
14	Уравнение прямой	6	2	3	КР 1 ч	77, 81
15	Кривые второго порядка	4	2	2	—	77, 81
16	Соотношения между сторонами и углами треугольника	24	6	17	КР 1 ч	77, 81
17	Скалярное произведение векторов	6	2	3	КР 1 ч	77, 81
18	Правильные многоугольники	10	2	7	КР 1 ч	77, 81
19	Длина окружности и площадь круга	9	3	5	КР 1 ч	77, 81
20	Задачи на построение	12	2	9	КР 1 ч	77, 81
21	Движение	20	6	13	КР 1 ч	77, 81
22	Начальные сведения стереометрии	6	2	4	—	77, 81
Модуль 3. Вероятность и статистика						
	Случайные события и вероятность	16	4	10	КР 2 ч	74
24	Элементы математической статистики	14	4	8	КР 2 ч	74
Модуль 4. Обобщение и систематизация знаний						
25	Повторение. Подготовка к итоговой аттестации	16	8	12	—	
	Промежуточная аттестация	<i>В соответствии с локальными актами СУНЦ</i>				
	Итоговая аттестация	<i>В соответствии с локальными актами СУНЦ</i>				
	Итого	306	91	190	25	

5. Промежуточная и итоговая аттестация

Формы аттестации: *промежуточная аттестация* — устный коллоквиум по геометрии после первой четверти; устный экзамен по геометрии и алгебре в зимнюю сессию; письменный экзамен по геометрии и алгебре в летнюю сессию; *итоговая аттестация* — основной государственный экзамен (после 9 класса).

Примерные вопросы коллоквиума по геометрии

1. Сложение векторов. Корректность определения.
2. Умножение вектора на число. Свойства.
3. Первый критерий коллинеарности векторов.
4. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.
5. Вектор проведенный к точке, делящей отрезок в данном отношении.
6. Координаты вектора. Координаты суммы векторов и вектора, умноженного на число. Координаты вектора, выраженные через координаты его начала и конца.
7. Координаты середины отрезка. Координаты точки, делящей отрезок в данном отношении.
8. Расстояние между двумя точками. Критерий коллинеарности в координатах.
9. Критерий ортогональности векторов.
10. Векторное уравнение прямой.
11. Общее уравнение прямой. Координаты нормального и направляющего векторов.
12. Расстояние от точки до прямой на плоскости.

Примерные вопросы дифференцированного зачета по геометрии

1. Прямоугольные треугольники.
2. Медиана треугольника и ее свойства. Формула для вычисления.
3. Биссектриса треугольника и ее свойства. Формула для вычисления.
4. Высота треугольника и ее свойства.
5. Пропорциональные отрезки.
6. Луч. Полуплоскость. Понятие вектора. Коллинеарность и равенство векторов. Теорема об откладывании вектора от данной точки.

7. Определение суммы векторов. Корректность определения суммы векторов. Правило треугольника сложения векторов.
8. Законы сложения векторов. Правило параллелограмма. Правило многоугольника.
9. Вычитание векторов. Правило построения разности векторов. Теорема о разности двух векторов.
10. Произведение вектора на число. Свойства произведения.
11. Коллинеарные векторы. Свойство и признак коллинеарности двух векторов.
12. Применение векторов к решению задач. Теорема о средней линии трапеции.
13. Применение векторов к решению задач. Теорема о точке пересечения медиан треугольника.
14. Применение векторов к решению задач. Теорема о точке пересечения продолжений боковых сторон трапеции.
15. Применение векторов к решению задач. Теорема о делении отрезка в заданном отношении.
16. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.
17. Прямоугольная система координат. Координаты вектора. Координаты суммы, разности векторов и произведения вектора на число. Признак коллинеарности двух векторов (в координатной форме).
18. Применение метода координат к решению задач. Координаты точки, делящей отрезок в заданном соотношении. Координаты точки пересечения медиан треугольника.
19. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Виды уравнения прямой. Уравнение прямой в виде $y=kx+b$. Геометрический смысл коэффициентов k и b .
20. Критерий параллельности двух прямых. Критерий перпендикулярности двух прямых.

Примерные вопросы устного экзамена по геометрии

1. Окружность, описанная вокруг правильного многоугольника.
2. Окружность, вписанная в правильный многоугольник.
3. Длина окружности. Длина дуги окружности.
4. Основные свойства площади. Формула площади произвольного четырехугольника, правильного n -угольника.
5. Формула для вычисления площади круга (без вывода). Вывод формулы площади кругового сектора.
6. Определение суммы векторов, корректность. Правила параллелограмма,

многоугольника.

7. Свойства суммы векторов.
8. Коллинеарные векторы. Первый критерий коллинеарности.
9. Теорема о единственности разложения вектора по двум неколлинеарным векторам.
10. Координаты вектора. Длина вектора. Расстояние между двумя точками.
11. Декартова система координат. Общее уравнение прямой.
12. Скалярное произведение векторов. Формула в координатах, следствия.
13. Скалярное произведение векторов. Свойства.
14. Уравнение прямой в виде $y=kx+b$. Свойства.
15. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.
16. Уравнение прямой, проходящей через заданную точку и параллельной данной прямой.
17. Декартова система координат. Уравнение окружности.
18. Биссектриса треугольника. Отношение отрезков. Точка пересечения.
19. Формула длины биссектрисы.
20. Теорема синусов (расширенная).
21. Теорема косинусов.
22. Различные формулы площади треугольника.
23. Разность векторов.
24. Произведение вектора на число. Умножение вектора на сумму чисел.
25. Произведение вектора на число. Умножение числа на сумму векторов.
26. Произведение вектора на число. Умножение вектора на произведение чисел.
27. Критерий коллинеарности векторов в координатной форме.
28. Действия с векторами в координатной форме. Деление отрезка в данном отношении.

Примерные темы письменного экзамена по алгебре в зимнюю сессию

1. Метод интервалов.
2. Теорема Виета и расположение корней квадратного трехчлена.
3. Нахождение множества значений функции.
4. Уравнения и неравенства с модулем.

5. Преобразования графиков.
6. Метод областей.
7. Задачи с параметром.
8. Нахождения рациональных корней многочлена с целыми коэффициентами.
9. Теорема Виета для многочленов.

Примерные темы письменного экзамена по алгебре в летнюю сессию

10. Метод интервалов.
11. Теорема Виета и расположение корней квадратного трехчлена.
12. Нахождение множества значений функции.
13. Уравнения и неравенства с модулем.
14. Преобразования графиков.
15. Метод областей.
16. Задачи с параметром.
17. Нахождения рациональных корней многочлена с целыми коэффициентами.
18. Теорема Виета для многочленов.
19. Иррациональные уравнения и неравенства.
20. Элементы тригонометрии.
21. Последовательности.
22. Комбинаторика и вероятность.

6. Критерии выставления отметок

Текущая оценка

Текущая оценка представляет собой непрерывный (в ходе изучения каждой темы) мониторинг учебных достижений обучающихся, свидетельствующих о сформированности у них предусмотренных настоящей программой знаний, умений, навыков, универсальных учебных действий, иных образовательных компетентностей (далее — образовательные результаты).

Текущая оценка проводится в форме оценивания результатов устных ответов обучающихся, их письменных (домашних, самостоятельных, проверочных, контрольных и иных) работ, результатов их участия в специальных аттестационных процедурах (коллоквиумах, зачетах и пр.). Отметки по результатам текущей оценки выставляются в соответствии со следующими требованиями:

отметка «5»: обучающийся в полной мере демонстрирует образовательные результаты, являющиеся предметом оценки;

отметка «4»: обучающийся демонстрирует образовательные результаты, являющиеся предметом оценки, при этом допускает незначительные ошибки (недочеты), которые самостоятельно исправляет при указании на них учителем (преподавателем);

отметка «3»: обучающийся демонстрирует базовые образовательные результаты, являющиеся предметом оценки, при этом, возможно, допускает ошибки, которые может исправить только при значительной помощи учителя (преподавателя);

отметка «2»: обучающийся демонстрирует недостижение большей части образовательных результатов, являющихся предметом оценки, допускает частые и грубые ошибки, которые не может исправить даже с помощью учителя (преподавателя).

Отметка «2» выставляется также в том случае, когда обучающийся не сдал письменную работу в установленный учителем (преподавателем) срок, либо отказался от устного ответа на уроке или специальной аттестационной процедуре (коллоквиуме, зачете и пр.).

Развернутые критерии выставления отметок за отдельные виды учебной деятельности обучающихся разрабатываются каждым учителем (преподавателем), утверждаются на заседании кафедры не позднее начала учебного года и доводятся до сведения всех обучающихся в первую неделю учебного года.

Отметка за четверть

Отметка за четверть выставляется на основании результатов текущей оценки личных учебных достижений по следующим правилам:

«5» – среди отметок в четверти за ключевые контрольные точки оценивания (контрольные работы, специальные аттестационные процедуры и пр.) нет «2» и не более одной «3», при этом среди общего количества отметок за четверть не менее половины «5»;

«4» – среди отметок в четверти за ключевые контрольные точки оценивания не более одной «2», при этом среди общего количества отметок за четверть не менее половины «4» и «5»;

«3» – среди отметок в четверти не более половины «2»;

«2» – в остальных случаях.

Перечень ключевых контрольных точек оценивания доводится учителем (преподавателем) до сведения обучающихся в первую учебную неделю полугодия.

Итоговая аттестационная процедура за семестр

В конце первого учебного полугодия (как правило — в период экзаменационной сессии) проводится итоговая аттестационная процедура за семестр. В зимнюю сессию такими процедурами являются дифференцированный зачет по геометрии (до экзаменационной сессии) и письменная контрольная по алгебре (в период экзаменационной сессии). Критерии оценки результатов итоговой аттестационной процедуры разрабатываются каждым учителем (преподавателем), утверждаются заведующим кафедрой и доводятся до сведения обучающихся не позднее чем за неделю до ее проведения.

В конце второго учебного полугодия 9 класса итоговая аттестационная процедура не проводится.

Отметка промежуточной аттестации за семестр

Отметка промежуточной аттестации за семестр выставляется на основании отметок за четверти и отметки, полученной на итоговой аттестационной процедуре. Если на итоговой аттестационной процедуре получена отметка «2», в качестве отметки за семестр выставляется «2». Если отметка на итоговой аттестационной процедуре и средний балл по двум отметкам за четверти различаются на 2 балла, за семестр выставляется их среднее арифметическое; если на 1 балл, то за семестр выставляется отметка, полученная на итоговой аттестационной процедуре.

Отметка промежуточной аттестации за учебный год

Отметка промежуточной аттестации за учебный год выставляется на основании отметок за первый и второй семестры, а также отметки, полученной на основном государственном экзамене (ОГЭ). Если оценка за ОГЭ «2», в качестве отметки за год выставляется «2». В остальных случаях за год выставляется среднее арифметическое из оценок за первые два

семестра и оценки за ОГЭ, округленное по правилам арифметики (при среднем арифметическом 2,5 за год выставляется 3, при 3,5 – 4, при 4,5 – 5).