



**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 и начала анализа, геометрия, вероятность и
статистика»**

**10-11 класс, базовый уровень
гуманитарный и социально-гуманитарный профили**

Срок реализации 2 года

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 — 68 недель, по 5 часов в неделю, всего 340 часов.

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 гуманитарного профиля создание условий для творческого развития учащихся.

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.

2. Содержание курса

Наименование модуля/раздела/темы.	Содержание обучения, а также наименование и тематика практических занятий (семинаров, лабораторных занятий), форм организации занятий, видов деятельности обучающихся используемых образовательных технологий и рекомендуемых методических материалов, литературы, Интернет-ресурсов
МОДУЛЬ 1. Алгебра и начала анализа	
Тема 1. Элементы теории множеств	Понятие множества. Отношение принадлежности. Подмножества, отношение включения. Способы задания множеств: перечислением, указанием характеристического свойства. Операции пересечения, объединения, разности; дополнение подмножества. Диаграммы Эйлера–Венна. Свойства операций над множествами. Законы де Моргана. Равномощные множества. Конечные множества. Формула включений и исключений.
Тема 2. Числовые функции	Способы задания числовых функций. Кусочно заданные функции. График функции. График числовой функции как подмножество R^2 . Обратная функция. Свойства числовых функций: ограниченность, монотонность, четность, нечетность, периодичность. Нули функции. Связь между свойствами функции и свойствами ее графика. Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований. Функции $y = kx + b$, $y = x $, $y = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$), $y = \frac{k}{x}$ ($k \neq 0$), их свойства и графики. Расположение корней квадратного трехчлена. Дробно-рациональная функция. Понятие асимптоты.
Тема 3. Показательные логарифмические функции, уравнения и неравенства	Степень с целым, рациональным и действительным показателями. Показательная функция, ее свойства и график. Показательные уравнения, неравенства и их системы. Понятие логарифма числа. Свойства логарифмов. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Логарифмические уравнения, неравенства и их системы. (Уравнения с параметром.)
Тема 4. Тригонометрия	Радианное и градусное измерение углов. Определения тригонометрических функций. Свойства тригонометрических функций и их графики. Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Основные тригонометрические формулы. Тригонометрические тождества. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Тригонометрические уравнения, неравенства, системы.
Тема 5. Производная	Числовые последовательности. Способы задания последовательностей, рекуррентные соотношения. Предел числовой последовательности. Производная функция в точке, ее геометрический и физический смысл. Касательная к графику функции в точке, уравнение касательной. Правила вычисления производных. Понятие дифференциала функции. Производная композиции функций. Производная обратной функции. Нахождение производных простейших функций.

	Применение производной к исследованию свойств функции . Экстремумы функции. Теорема Ферма. Необходимое и достаточное условие экстремума. Исследование функции на монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. (Вторая производная и исследование функции на выпуклость и вогнутость.) Исследование функций и построение графиков с помощью производной. Вертикальные и наклонные асимптоты, горизонтальные асимптоты.
Тема 6. Первообразная и интеграл	Первообразная. Основное свойство первообразной. Таблица первообразных элементарных функций. Правила вычисления первообразных: первообразная суммы функций и произведения функции на число, замена переменной. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрические применения интеграла: вычисление площадей.
Практические занятия (семинары, лабораторные 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 (активные методы обучения, ИКТ).	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 Колягин Ю. М., Ткачева М. В., Федорова Н. Е. и др. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и углубленный. уровень. — М.: Просвещение, 2014. Колягин Ю. М., Ткачева М. В., Федорова Н. Е. и др. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и углубленный. уровень. — М.: Просвещение, 2014 Шарыгин И. Ф. Математика: Решение задач: 10 класс. — М.: Просвещение, 2007. Шарыгин И. Ф. Математика: Решение задач: 11 класс. — М.: Просвещение, 2007. Дополнительная литература Ануфриенко С. А. и др. Сборник задач по алгебре и началам анализа / СУНЦ УрГУ. – Екатеринбург, 2011. Математика / Отделение математических наук РАН; Московский центр непрерывного математического образования [Электронный ресурс] — URL: http://www.math.ru (дата обращения: 23.06.2018). Московский институт открытого образования

	[Электронный ресурс] — URL: http://www.mioo.ru (дата обращения: 23.06.2017). Московский центр непрерывного математического образования [Электронный ресурс] — URL: http://www.mcsme.ru (дата обращения: 23.06.2018). Портал информационно-образовательных ресурсов / Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина [Электронный ресурс] — URL: http://study.urfu.ru (дата обращения: 23.06.2018). Расин В. В. Лекции по алгебре: Элементы теории множеств. Натуральные и целые числа. Неравенства. Отображения множеств. Числовые функции: Учеб. пособие / СУНЦ УрГУ. – Екатеринбург, 2005.
МОДУЛЬ 2. Геометрия	
<i>Тема 1.</i> Основные понятия стереометрии. Параллельность	Основные понятия и аксиомы стереометрии; их следствия. Взаимное расположение прямых в пространстве. Параллельные прямые. Параллельная проекция, ее свойства. Изображение фигуры. Изображение пространственных фигур. Взаимное расположение прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые. Признак скрещивающихся прямых. Существование плоскости, проходящей через одну из двух скрещивающихся прямых параллельно другой. Угол между прямыми. Взаимное расположение двух плоскостей. Признак параллельности двух плоскостей. Теоремы о параллельных плоскостях. Тетраэдр и параллелепипед, их изображение. Свойства параллелепипеда. Сечения тетраэдра и параллелепипеда: метод следов, метод внутреннего проектирования.
<i>Тема 2.</i> Перпендикулярность. Углы в пространстве	Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости; связь с параллельностью. Ортогональная проекция и теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до прямой, между прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями. Двугранный угол, его линейный угол. Перпендикулярность плоскостей. Теоремы о перпендикулярности плоскостей.
<i>Тема 3.</i> Векторы и координаты	Направленные отрезки. Векторы. Длины векторов, сонаправленность, коллинеарность. Действия над векторами: сложение, вычитание, умножение на число. Критерий коллинеарности ненулевых векторов. Компланарность векторов, критерий компланарности ненулевых векторов. Базис плоскости и пространства. Координаты вектора на плоскости, в пространстве; связь между координатами вектора и координатами его концов. Прямоугольные координаты. Координатные формулы: середины отрезка, длины вектора,

	расстояния между точками. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов, его свойства. Уравнение сферы. Вычисление углов. Уравнения прямой и плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Аналитические условия перпендикулярности и параллельности прямых и плоскостей. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере.
Тема 4. Многогранники	Призма, ее изображение. Площадь поверхности прямой и наклонной призмы. Пирамида и усеченная пирамиды, их изображение. Правильная пирамида, правильный тетраэдр. Площадь поверхности пирамиды и усеченной пирамиды.
Тема 5. Тела вращения и объемы	Понятие о телах вращения. Сечения, перпендикулярные оси и осевые сечения. Цилиндр, его изображение, развертка, площадь поверхности. Конус и усеченный конус, их изображение. Развертка, площадь поверхности конуса и усеченного конуса. Сфера и шар как фигуры вращения, их изображение. Сечения сферы и шара. Части шара: сегмент, слой, сектор. Фигуры, вписанные в сферу и описанные около сферы, их изображение. Понятие объема. Объем куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, пирамиды. Объем цилиндра. Вычисление объемов при помощи интеграла. Объем пирамиды, конуса, шара и его частей. Вписанные и описанные многогранники. Комбинации тел.
Практические занятия (семинары, лабораторные 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	Основная литература Атанасян Л. С. и др. Геометрия: Учеб. для 10–11 кл. сред. шк. – М.: Просвещение, 2012. Калинин А. Ю., Терешин Д. А. Геометрия: 10–11 классы. — М.: МЦНМО, 2011. Прасолов В. В. Задачи по планиметрии: в 2 ч. – М.: МЦНМО, 2006. Шарыгин И. Ф. Математика: Решение задач: 10 класс. — М.: Просвещение, 2007. Шарыгин И. Ф. Математика: Решение задач: 11 класс. — М.: Просвещение, 2007. Дополнительная литература Ануфриенко С. А. и др. Сборник задач геометрии / СУНЦ УрГУ. – Екатеринбург, 2008. Задачи / Московский центр непрерывного математического образования; ГОУ города Москвы ЦО №

	57 «Пятьдесят седьмая школа» [Электронный ресурс] — URL: http://problems.ru (дата обращения: 23.06.2018).
МОДУЛЬ 3. Вероятность и статистика	
Тема 1. Представление данных и описательная статистика	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов.
Тема 2. Случайные опыты и случайные события, опыты с равновероятными элементарными исходами	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы) Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями Вероятность случайного события. Практическая работа
Тема 3. Операции над событиями, сложение вероятностей	Операции над событиями: пересечение, объединение событий, противоположные события. Диаграммы Эйлера Формула сложения вероятностей
Тема 4. Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента Формула полной вероятности Независимые события Контрольная работа
Тема 5. Элементы комбинаторики	Комбинаторное правило умножения Перестановки и факториал Число сочетаний Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона
Тема 6. Серии последовательных испытаний	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха Серия независимых испытаний Бернулли Серия независимых испытаний. Практическая работа с использованием электронных таблиц
Тема 7. Случайные величины и распределения	Сумма и произведение случайных величин Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное Итоговая контрольная работа
Тема 8. Математическое ожидание случайной величины	Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея) Математическое ожидание суммы случайных величин Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений
Тема 9. Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины	Дисперсия и стандартное отклонение Дисперсии геометрического и биномиального распределения Практическая работа с использованием электронных таблиц
Тема 10. Закон больших чисел	Закон больших чисел. Выборочный метод исследований Практическая работа с использованием электронных таблиц
Тема 11. Непрерывные случайные величины (распределения)	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения. Равномерное распределение и его свойства

Тема 12. Нормальное распределения	Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности и свойства нормального распределения Практическая работа с использованием электронных таблиц
Практические занятия (семинары, лабораторные 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 рекомендуемых методических материалов, литературы, Интернет - ресурсов	Основная литература 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. 3. Методика обучения математике. Изучение вероятностно-статистической линии в школьном курсе математики: учеб.-метод. пособие / А. С. Бабенко. –Кострома : Изд-во Костром. гос. ун-та, 2017. –56 с. 4. Лекции по дискретной математике. Часть I. Комбинаторика.: [Учеб. пособие.]: Э.Р. Зарипова, М.Г. Кокотчикова. –М.: РУДН, 2012. –78 с. Дополнительная литература 5. Рассказы о множествах. 3-е издание/ Виленкин Н. Я. — М.: МЦНМО, 2005. —150 с. 6. Элементы теории множеств: Учебно-методическое пособие/ Сост.: Кулагина Т. В., Тихонова Н. Б. –Пенза: ПГУ, 2014. –32 с. 7. О.Г. Гофман, А.Н. Гудович .150 задач по теории вероятностей. ВГУ 8. Теория вероятностей. Справочное пособие к решению задач. А.А. Гусак, Е.А. Бричикова. -Изд-е 4-е, стереотип.-Мн.: ТетраСистеме, 2003. -288 с. 9. 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 1. Повторение. Подготовка к итоговой аттестации	Повторение. Подготовка к итоговой аттестации
Практические занятия (семинары, лабораторные занятия) - темы	Практические занятия (практикум по решению задач) проводятся по всем темам модуля 4.
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. Ткачук В. В. Математика абитуриенту. – М.: МЦНМО, 2006. 2. Шарыгин И. Ф. Математика: Решение задач: 10 класс. — М.: Просвещение, 2007. 3. Шарыгин И. Ф. Математика: Решение задач: 11 класс. — М.: Просвещение, 2007. Дополнительная литература 4. Решу ЕГЭ: Математика / Д. Гушин [Электронный ресурс] — URL: http://reshuege.ru (дата обращения: 23.06.2018). 5. Сайт Александра Ларина [Электронный ресурс] — URL: http://alexlarin.net (дата обращения: 23.06.2018).

3. Планируемые результаты освоения программы

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

1) по модулю алгебра и начала анализа:

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; 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:

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; 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: 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; 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: 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; 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.

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

2) по модулю геометрия:

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. 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 многогранником 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 (параллельное основанию и проходящее 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.

3) по модулю вероятность и статистика:

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.

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

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

№	Наименования модулей и тем	Всего	В том числе:		Форма контр.	ЭОР
			Лекции	Практики		
1	Элементы теории множеств	12	10	0	КР 2ч	211-215
2	Числовые функции	10	8	0	КР 2ч	211-215
3	Показательные и логарифмические функции, уравнения и неравенства	26	24	0	КР 2ч	211-215
4	Тригонометрия	48	44	0	КР 4ч	211-215
5	Производная	32	28	0	КР 4ч	211-215
6	Первообразная и интеграл	14	12	0	КР 2ч	211-215
	<i>Итого</i>	142	126	0	16	
Модуль 2. Геометрия						
1	Основные понятия стереометрии. Параллельность	16	14	0	КР 2ч	211-215
2	Перпендикулярность. Углы в пространстве	34	32	0	КР 2ч	211-215
3	Векторы и координаты	26	24	0	КР 2ч	211-215
4	Многогранники	20	18	0	КР 2ч	211-215
5	Тела вращения и объемы	12	10		КР 2ч	211-215
	<i>Итого</i>	108	98	0	10ч	
Модуль 3. Вероятность и статистика						
1	Представление данных и описательная статистика	4	4	0		211-215
2	Случайные опыты и случайные события, опыты с равновероятными элементарными исходами	3	3	0		211-215
3	Операции над событиями, сложение вероятностей	3	2		КР 1ч	211-215

№	Наименования модулей и тем	Всего	В том числе:		Форма контр.	ЭОР
			Лекции	Практики		
4	Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий	6	5	0	КР 1ч	211-215
5	Элементы комбинаторики	4	4	0		211-215
6	Серии последовательных испытаний	3	3	0		211-215
7	Случайные величины и распределения	6	6	0		211-215
8	Математическое ожидание случайной величины	4	4	0		211-215
9	Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины	4	3	0	КР 1ч	211-215
10	Закон больших чисел	3	3	0		211-215
11	Непрерывные случайные величины (распределения)	2	2	0		211-215
12	Нормальное распределения	2	2	0		211-215
<i>Итого</i>		44	41		3	
Модуль 4. Обобщение и систематизация знаний						
Повторение. Подготовка к итоговой аттестации		46	46			индив. задания
Промежуточная аттестация		<i>В соответствии с локальными актами СУНЦ</i>				
Итоговая аттестация		<i>В соответствии с законодательством</i>				
<i>Итого</i>		340	313	0	27	

5. Промежуточная и итоговая аттестация

Формы аттестации: *промежуточная аттестация* — по текущим оценкам; *итоговая аттестация* — единый государственный экзамен.

6. Оценка личных учебных достижений обучающихся

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, являющие 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 полугодие

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

«5» — среди отметок в полугодии 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 полугодие не менее половины «5»;

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

«3» – среди отметок в полугодии 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 учебного полугодия (в период экзаменационной сессии) проводится итоговая аттестационная процедура за семестр в форме письменного экзамена (см. раздел 5 настоящей программы). 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 11 класса итоговая аттестационная процедура не проводится.

Отметка промежуточной аттестации за семестр

Отметка промежуточной аттестации за семестр выставляется на основании отметки за полугодие 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 отметка за полугодие 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. Если одна из этих отметок «2», в качестве отметки за год выставляется «2». Если отметки за семестры различаются на 2 балла, за учебный год выставляется их среднее арифметическое; если на 1 балл, то за год выставляется отметка,

выставленная за второй семестр.