



**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»

**11 класс, профильный уровень
информатико-физико-математический 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 недели по 8 учебных часов в неделю, всего 272 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 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

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 и начала анализа	
Тема 1. Множества, отображения множеств	1. Понятие множества. Отношение принадлежности. Подмножества, отношение включения. Операции пересечения, объединения, разности, дополнение подмножества. Свойства операций. Законы де Моргана. 2. Понятие отображения. Примеры отображений. Множество значений отображения. Полный прообраз. Сюръективность, инъективность, биективность. 3. Обратные отображения. Композиция отображений. 4. Равномощные множества. Счетные множества. Счетность Q, несчетность R.
Тема 2. Комбинаторика	1. Метод математической индукции. 2. Размещения с повторениями, без повторений. Перестановки, сочетания без повторений. Множество всех подмножеств конечного множества.
Тема 3. Числовые функции.	1. Понятие числовой функции, способы задания функций. График функции, построение графиков с помощью преобразований. 2. Свойства числовых функций – ограниченность, монотонность, четность, нечетность, периодичность. 3. Обзор свойств основных элементарных функций.
Тема 4. Пределы и непрерывность	1. Предел числовой последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Число ε. Пределы и арифметические операции. Пределы и неравенства: теорема «о двух полицейских». [Нахождение предела последовательности, заданной рекуррентно.] 2. Предел функции в точке, его единственность. Предел функции как предел последовательности его значений. Пределы и арифметические операции. Предел функции на бесконечности. Бесконечные пределы. 3. Непрерывность функции в точке и на множестве. Непрерывность и арифметические операции. Непрерывность элементарных функций.
Тема 5. Производная	1. Производная функции в точке, ее физическая интерпретация. Правила вычисления производных. Таблица производных для основных элементарных функций. Производная композиции функций. 2. Касательная к графику функции в точке. Теоремы Ролля и Лагранжа. Производная и исследование функции на монотонность. Экстремумы функции. Теорема Ферма. Достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции. [Вторая производная и исследование функции на выпуклость и вогнутость.] Исследование функций и построение графиков с помощью производной.
Тема 7. Интеграл.	1. Первообразная. Понятие неопределенного интеграла. Таблица первообразных элементарных функций. Правила вычисления первообразных: первообразная суммы функций и произведения функции на число, замена переменной, интегрирование по частям. 2. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. 3. Приложение определенного интеграла к решению геометрических и физических задач.

Тема 8. Уравнения, неравенства и системы	1. Уравнения и неравенства с одним неизвестным. Простейшие уравнения и неравенства. Методы сведения уравнений и неравенств к простейшим: заменой переменной, разложение на множители, тождественные преобразования. 2. Уравнения и неравенства с несколькими неизвестными. 3. Методы решения систем уравнений и неравенств. 4. Уравнения и неравенства с параметром.
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 .Виленкин Н. Я. и др. Алгебра и математический анализ. 10 кл.: Учеб. пособие для шк. и кл. с углубл. изуч. математики. — М.: Мнемозина, 2014. .Виленкин Н. Я. и др. Алгебра и математический анализ. 11 кл.: Учеб. пособие для шк. и кл. с углубл. изуч. математики. — М.: Мнемозина, 2014. .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, 2011. .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, 2011. .Пратусевич М. Я. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений: профил. уровень. — М.: Просвещение, 2009. .Пратусевич М. Я. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений: профил. уровень. — М.: Просвещение, 2010. .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: 23.06.2018). .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	
Тема 9. Векторы	1. Направленные отрезки. Свободные векторы. Длина вектора, коллинеарность,

	компланарность. 2. Сложение векторов. Умножение вектора на число. 3. Базис. Теорема о базисе. Координаты. 4. Компонента вектора на плоскость и на прямую, проекция вектора на ось. Координаты в ортонормированном базисе. 5. Скалярное произведение. Законы скалярного произведения. Вычисления в ортонормированном базисе скалярного произведения, угла, длины вектора, проекции.
Тема 10. Метод координат	1. Общая декартова система координат, прямоугольная декартова система координат. Координаты точки, координаты вектора. 2. Полярная система координат на плоскости. 3. Прямая на плоскости. Способы задания прямой и соответствующие им уравнения. Вычисление угла между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой. 4. Плоскость в пространстве. Расстояние от точки до плоскости. Вычисление угла между плоскостями.
Тема 11. Тела в пространстве	1. Понятие геометрического тела, поверхность тела. 2. Многогранники. Выпуклые многогранники, их сечения. 3. Призма, параллелепипед, пирамида, усеченная пирамида. 4. Правильные многогранники. 5. Тела и поверхности вращения. Цилиндр, конус, усеченный конус, сфера, шар. 6. Вписанные и описанные тела.
Тема 12. Площади и объемы	1. Площадь поверхности призмы, пирамиды, усеченной пирамиды. 2. Площадь поверхности цилиндра, конуса, усеченной пирамиды. 3. Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда, прямой призмы, наклонной призмы. 4. Вычисление объема при помощи интеграла. Объем пирамиды. 5. Объем конуса, усеченного конуса, шара и других тел вращения.
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	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. Понарин Я. П. Элементарная геометрия: в 3 т. – М.: МЦНМО, 2003–2009. 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. .<i>Задачи</i> / Московский центр непрерывного математического образования; ГОУ города Москвы ЦО № 57 «Пятьдесят седьмая школа» [Электронный ресурс] — URL: http://problems.ru (дата обращения: 23.06.2018). .<i>Расин В. В.</i> Лекции по геометрии: Аксиомы планиметрии. Преобразования плоскости: Учеб. пособие / СУНЦ УрГУ. – Екатеринбург, 2006.
Модуль 3. Обобщение и систематизация знаний	
Тема 13. 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 20
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 .<i>Ткачук В. В.</i> Математика абитуриенту. – М.: МЦНМО, 2006. .<i>Шарыгин И. Ф.</i> Математика: Решение задач: 10 класс. — М.: Просвещение, 2007. .<i>Шарыгин И. Ф.</i> Математика: Решение задач: 11 класс. — М.: Просвещение, 2007. Дополнительная литература .<i>Решу ЕГЭ:</i> Математика / Д. Гушин [Электронный ресурс] — URL: http://reshuege.ru (дата обращения: 23.06.2018). .<i>Сайт Александра Ларина</i> [Электронный ресурс] — URL: http://alexlarin.net (дата обращения: 23.06.2018).

3. Планируемые результаты освоения программы

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

- 1) владеть стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;
- 2) владеть основными понятиями математического анализа и их свойствами, умениями характеризовать поведение функций, использовать полученные знания для описания и анализа реальных зависимостей;
- 3) владеть основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; умением распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применять изученные свойства геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- 4) представлять процессы и явления, имеющие вероятностный характер, статистические

закономерности реального мира, владеть основными понятиями элементарной теории вероятностей; уметь находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях;

5) владеть умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей.

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 полученного результата;
- 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	Множества, отображения множеств	24	10	12	КР 2 ч	211-215
2	Комбинаторика	8	2	4	КР 2 ч	211-215
3	Числовые функции	40	16	22	КР 2 ч	211-215
4	Пределы и непрерывность	22	10	10	КР 2 ч	211-215
5	Производная	38	16	20	КР 2 ч	211-215
6	Интеграл	22	10	10	КР 2 ч	211-215
7	Уравнения и неравенства	16	4	10	КР 2 ч	211-215
Модуль 2. Геометрия						
8	Векторы	16	6	8	КР 2 ч	211-215
9	Метод координат	24	8	14	КР 2 ч	211-215
10	Тела в пространстве	32	10	20	КР 2 ч	211-215
11	Площади и объемы	18	8	8	КР 2 ч	211-215
Модуль 3. Обобщение и систематизация знаний						
12. Повторение. Подготовка к итоговой аттестации		12	4	6	КР 2 ч	
Промежуточная аттестация		<i>В соответствии с локальными актами СУНЦ</i>				
Итоговая аттестация		<i>В соответствии с законодательством</i>				
<i>Итого</i>		272	104	144	24	

5. Промежуточная и итоговая аттестация

Формы аттестации *промежуточная аттестация* — устный экзамен (в зимнюю сессию 11 класса; *итоговая аттестация* — единый государственный экзамен (после 11 класса).

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, 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 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 (как правило — в период экзаменационной сессии) проводится итоговая аттестационная процедура за семестр. Сроки и формы ее проведения в каждом классе (итоговая письменная контрольная работа, дифференцированный зачет, устный или письменный экзамен) утверждаются директором СУНЦ по представлению кафедры. 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 и 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.