

**Муниципальное образовательное учреждение  
«Лицей № 32»**

**ПРИНЯТ**

Педагогическим советом  
(протокол № 1 от 30.08.2024)

**УТВЕРЖДЕН**

Директор МОУ «Лицей № 32»  
О.Ю. Воронина  
(приказ № 93 от 30.08.2024)



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

курса внеурочной деятельности по математике

**«Прикладная математика»**

11 класс

Учитель: Рычкова Мария Николаевна

Вологда

## Пояснительная записка

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Прикладная математика» рассчитана на **1 час в неделю, всего 34 часов в учебном году**.

Программа конкретизирует содержание предметных тем, предлагает распределение предметных часов по разделам курса, последовательность изучения тем и разделов с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей учащихся.

Реализация программы обеспечивается **нормативными документами**: Федерального государственного образовательного стандарта СОО, Рабочей программы СОО по математике МОУ «Лицей №32», Учебного плана МОУ «Лицей №32», учебниками, включенными в Федеральный перечень (Ш.А. Алимов и др. Алгебра и начала анализа. Учебник для 10-11 классов общеобразовательных учреждений. М., «Просвещение», 2018).

Данный внеурочный курс является предметно-ориентированным для выпускников 11 класса общеобразовательной школы и направлен на формирование умений и способов деятельности, связанных с решением задач повышенного уровня сложности, на удовлетворение познавательных потребностей и интересов старшеклассников в различных сферах человеческой деятельности, на расширение и углубление содержания курса математики с целью дополнительной подготовки учащихся к дальнейшему обучению. А также дополняет изучаемый материал на уроках системой упражнений и задач, которые углубляют и расширяют школьный курс алгебры и начал анализа, геометрии и позволяет организовать целенаправленную подготовку к поступлению в вуз.

Программа курса ориентирована на приобретение практического опыта при решении задач и упражнений. Задачи и упражнения, предлагаемые в данном курсе, дают возможность отработать и закрепить практические навыки в решении, что позволяет повысить учебную мотивацию обучающихся и проверить свои способности в математике.

Изучение курса внеурочной деятельности «Прикладная математика» в 11 классе направлено на достижение следующих **целей**:

- формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для обучения в высшей школе по соответствующей специальности, в будущей профессиональной деятельности;
- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
- воспитание средствами математики культуры личности: отношения к

математике как части общечеловеческой культуры: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимания значимости математики для общественного прогресса.

При изучении курса математики продолжаются и получают развитие содержательные линии: «Алгебра», «Функции», «Уравнения и неравенства», «Элементы комбинаторики, теории вероятностей, статистики и логики», вводится линия «Начала математического анализа». В рамках указанных содержательных линий решаются следующие задачи:

- систематизация сведений о числах; формирование представлений о расширении числовых множеств натуральных до комплексных как способ построения нового математического аппарата для решения задач окружающего мира и внутренних задач математики; совершенствование техники вычислений;
- развитие и совершенствование техники алгебраических преобразований, решения уравнений, неравенств, систем;
- систематизация и расширение сведений о функциях, совершенствование графических умений; знакомство с основными идеями и методами математического анализа в объеме, позволяющем исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие прикладные задачи;
- расширение системы сведений о свойствах плоских фигур, систематическое изучение свойств пространственных тел, развитие представлений о геометрических измерениях;
- развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире, совершенствование интеллектуальных и речевых умений путем обогащения математического языка, развития логического мышления;
- знакомство с основными идеями и методами математического анализа;
- совершенствование математического развития до уровня, позволяющего свободно применять изученные факты и методы при решении задач из различных разделов курса, а также использовать их в нестандартных ситуациях;
- формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных дисциплин, углубление знаний об особенностях применения математических методов к исследованию процессов и явлений в природе и обществе.

В ходе освоения содержания математического образования учащиеся овладевают разнообразными способами деятельности, приобретают и совершенствуют опыт:

- построения и исследования математических моделей для описания и решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин;
- выполнения и самостоятельного составления алгоритмических предписаний, инструкций на математическом материале, выполнения расчетов практического характера;

- использования математических формул и самостоятельного составления формул на основе обобщения частных случаев и эксперимента;
- самостоятельной работы с источниками информации, обобщения и систематизации полученной информации, интегрирования её в личный опыт;
- проведения доказательных рассуждений, логического обоснования выводов, различие доказанных и недоказанных утверждений, аргументированных и эмоционально убедительных суждений, самостоятельной и коллективной деятельности, включения своих результатов в результаты работы группы, соотнесение своего мнения с мнением других участников учебного коллектива и мнением авторитетных источников.

### **Планируемые результаты изучения курса**

#### ***Личностные результаты освоения программы должны отражать:***

- 1) российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной;
- 2) гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества;
- 3) готовность к служению Отечеству, его защите;
- 4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- 5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями;
- 6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
- 7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- 9) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию;
- 10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
- 11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни;
- 12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;
- 13) осознанный выбор будущей профессии, возможностей реализации

собственных жизненных планов;

14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды;

15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

***Метапредметные результаты освоения программы должны отражать:***

1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности, самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, применению различных методов познания;

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности;

5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее-ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач;

6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

8) владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения;

***Предметные результаты освоения программы*** устанавливаются на базовом уровне и должны обеспечить:

1) сформированность представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики и информатики;

2) сформированность основ логического, алгоритмического и математического мышления;

3) сформированность умений применять полученные знания при решении различных задач;

4) сформированность представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;

5) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на

математическом языке явлений реального мира;

б) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

7) владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

8) владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

9) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;

10) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах;

11) сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры, применения изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

12) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей, умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

13) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

## **Содержание учебного предмета**

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Прикладная математика» в 11 классе рассчитана на 34 часов из расчета 1 учебный час в неделю.

### *Раздел I. Реальная математика, 6 ч.*

Логика и общие подходы к решению текстовых задач. Проценты, округление с избытком, округление с недостатком. Выбор оптимального варианта. Выбор варианта из двух возможных. Выбор варианта из трех возможных. Выбор варианта из четырех возможных. Классическая вероятность. Решение задач на сложную вероятность.

### *Раздел II. Решение текстовых задач, 4 ч.*

Задачи на проценты, сплавы и смеси; задачи на движение по прямой; задачи на движение по окружности; задачи на движение по воде; задачи на совместную

работу; задачи на прогрессии.

### *Раздел III. Тригонометрия, 4 ч.*

Вычисление значений тригонометрических выражений. Преобразования числовых тригонометрических выражений. Тригонометрические уравнения и неравенства. Два метода решения тригонометрических уравнений: введение новой переменной и разложение на множители. Отбор корней тригонометрического уравнения, удовлетворяющих дополнительному условию.

### *Раздел IV. Решение планиметрических задач, 5 ч.*

Треугольник. Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат. Трапеция. Окружность и круг. Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника. Правильные многоугольники. Вписанная окружность и описанная окружность правильного многоугольника. Вычисление площадей. Задачи, связанные с углами. Многоконфигурационные планиметрические задачи.

### *Раздел V. Решение стереометрических задач, 5 ч.*

Угол между прямыми в пространстве; угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями. Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости; расстояние между параллельными и скрещивающимися прямыми, расстояние между параллельными плоскостями. Площадь поверхности составного многогранника. Решение задач на пирамиды. Решение задач на призмы. Решение задач на конус, цилиндр, шар. Решение задач на объёмы.

### *Раздел VI. Применение производной и интеграла в решении задач практического содержания, 5 ч.*

Геометрический смысл производной. Физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Вторая производная и ее физический смысл. Исследование функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Наибольшее и наименьшее значение функций. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических задачах. Геометрический смысл интеграла. Применение формулы Ньютона-Лейбница в решении практических задач.

### *Раздел VII. Уравнения и неравенства, 5 ч.*

Тригонометрические, показательные, логарифмические уравнения: методы решений и отбор корней. Основные методы решения тригонометрических уравнений. Комбинированные уравнения. Логарифмические неравенства. Показательные неравенства. Неравенства, содержащие модуль.

## Календарно-тематическое планирование

№ урока	Тема урока	Количество часов
<i>Раздел I. Реальная математика</i>		
1	Логика и общие подходы к решению текстовых задач	1
2	Проценты, округление с избытком, округление с недостатком. Выбор оптимального варианта.	1
3	Выбор варианта из двух возможных, из трёх возможных	1
4	Выбор варианта из четырёх возможных	1
5	Классическая вероятность	1
6	Решение задач на сложную вероятность	1
<i>Раздел II. Решение текстовых задач</i>		
7	Задачи на проценты, сплавы и смеси. Задачи на прогрессии	1
8	Задачи на движение по прямой, окружности	1
9	Задачи на движение по воде	1
10	Задачи на совместную работу	1
<i>Раздел III. Тригонометрия</i>		
11	Вычисление значений тригонометрических выражений. Преобразования числовых тригонометрических выражений	1
12	Тригонометрические уравнения и неравенства	1
13	Два метода решения тригонометрических уравнений: введение новой переменной и разложение на множители	1
14	Отбор корней тригонометрического уравнения, удовлетворяющих дополнительному условию	1
<i>Раздел IV. Решение планиметрических задач</i>		
15	Треугольник. Параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция. Окружность и круг.	1
16	Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника	1
17	Правильные многоугольники. Вписанная окружность и описанная окружность правильного многоугольника	1
18	Вычисление площадей	1
19	Задачи, связанные с углами. Многоконфигурационные планиметрические задачи	1
<i>Раздел V. Решение стереометрических задач</i>		
20	Угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями. Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости. Расстояние между параллельными и скрещивающимися прямыми. Расстояние между параллельными плоскостями. Площадь поверхности	1



	составного многогранника	
21	Решение задач на призмы	1
22	Решение задач на пирамиды	1
23	Решение задач на конус, цилиндр, шар	1
24	Решение задач на объемы	1
<i>Раздел VI. Применение производной и интеграла в решении задач практического содержания</i>		
25	Геометрический смысл производной. Физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции	1
26	Вторая производная и её физический смысл. Исследование функций	1
27	Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Наибольшее и наименьшее значения функции	1
28	Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения прикладных задач	1
29	Геометрический смысл интеграла. Применение формулы Ньютона-Лейбница в решении практических задач	1
<i>Раздел VII. Уравнения и неравенства</i>		
30	Тригонометрические, показательные, логарифмические уравнения: методы решений, отбор корней	1
31	Основные методы решения тригонометрических уравнений. Комбинированные уравнения	1
32	Логарифмические неравенства	1
33	Показательные неравенства	1
34	Неравенства, содержащие модуль	1

#### ***Программно-методическое обеспечение рабочей программы:***

Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (Утвержден Приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования" (с изменениями и дополнениями) с изменениями N 732 от 12.08.2022).

Федеральная рабочая программа среднего общего образования «Математика (базовый уровень) (для 10–11 классов образовательных организаций)».

#### ***Материально-техническое обеспечение***

Для успешной реализации программы необходимо следующее материально-техническое обеспечение: компьютер, проектор, интерактивная доска.

### *Список дополнительной литературы*

1. Виленкин Н.Я., Виленкин А.Н., Виленкин П.А. Комбинаторика, – 6-е изд., стереотип. – М.: ФИМА; МЦНМО, 2017, – 400 с.
2. Высотский И. Р., Яценко И. В. Математика. Вероятность и статистика: 7-9 классы – М.; Просвещение, 2023
3. Высотский И. Р., Яценко И. В. Математика. Универсальный многоуровневый сборник задач. – М. Просвещение, 2023
4. Иванов С.О., Коннова Е.Г., Ханин Д.И. Математика. Теория вероятностей: учебно-методическое пособие/ Под ред. Ф.Ф. Лысенко, С.Ю. Кулабухова, - 2-е изд. доп. – Ростов н/Д: Легион, 2022. – 160 с.
5. Канель-Белов А.Я., Ковальджи А.К. Как решают нестандартные задачи / Под ред. В.О. Бу- гаенко. – 4-е изд., стереотип. – М: МЦНМО, 2008. – 96с.
6. Мостселлер Ф."Пятьдесят занимательных вероятностных задач с решениями" – М.: "Наука", 2006 г.
7. Основы математической обработки информации: учебник и практикум для академического бакалавриата / под общ. ред. Н.Л. Стефановой. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 218 с.
8. Прокофьев А.А., Корянов А.Г. Математика. Задачи на целые числа: учебно-методическое пособие. – 4-е изд., перераб. – Ростов н/Д: Легион-М, 2022. – 304 с.
9. Прокофьев А.А., Корянов А.Г. Математика. Социально-экономические задачи: учебно-методическое пособие. – 5-е изд. – Ростов н/Д: Легион-М, 2022. – 160 с.
10. Фридман Л.М., Турецкий Е.Н. "Как научиться решать задачи", М.: Просвещение, 2004г.