МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Череповецкий государственный университет»

РАССМОТРЕНО
на заседании Ученого совета
Протокол № 9
от «24» апреля 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Ректор _____ О.Ю. Лягинова
М.П.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«Практическая математика.
Решение задач олимпиадного уровня»

Направленность – техническая
Возрастная категория – 16-18 лет
Срок реализации – 72 часа

Череповец
2025

Ламанова Л.А., Мамедова Н.А. «Практическая математика. Решение задач олимпиадного уровня». Дополнительная общеобразовательная – общеразвивающая программа / под ред. Ламановой Л.А., Мамедовой Н.А. – Череповец: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Череповецкий государственный университет», 2025 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Практическая математика. Решение задач олимпиадного уровня» своей целью ставит формирование систематизированных знаний, умений и навыков у обучающихся в области математики, необходимых для участия в олимпиадах и дальнейшего обучения в вузе.

Программа направлена на углубленное изучение различных тем по математике, необходимых для подготовки к олимпиадам. С другой стороны, данная программа служит для реализации практических задач, поставленных перед дополнительным образованием. По направленности образовательного процесса она является комплексной и объединяет два направления деятельности: естественно-научное и техническое.

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Череповецкий государственный университет», 2025

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Практическая математика. Решение задач уровня ЕГЭ и олимпиадного уровня» реализуется на основании следующих нормативных документов:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»,

Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования», утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2017 г. № 1642,

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Минпросвещения России от 01.03.2023 (№ 629 от 27.07.2022) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»,

Стратегия Научно-технологического развития Российской Федерации Указ Президента Российской Федерации от 01 декабря 2016 № 642,

Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»,

Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р,

Устав федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Череповецкий государственный университет»,

Положение о деятельности Центра «Дом научной коллаборации имени академика И.П. Бардина» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Череповецкий государственный университет».

Актуальность программы

Математика очень важная наука, которая используется во многих сферах нашей жизни: начиная от бытовых задач и заканчивая всевозможными делами, решающимися на работе или на учебе. Эта наука позволяет развивать гибкость ума, что нужно для принятия объективного решения любой задачи. При изучении математики осуществляется развитие интеллекта человека, обогащение его методами отбора и анализа информации. Преподавание любого раздела математики благотворно сказывается на умственном развитии обучающихся, поскольку прививает им навыки ясного логического мышления, оперирующего четко определенными понятиями.

Участие в олимпиадах является одной из задач, стоящих перед учениками выпускных классов. Поэтому данная программа направлена на то, чтобы учащиеся могли изучать вопросы математики, которые входят в содержание олимпиад. Она дополняет и развивает школьный курс математики, а также является информационной поддержкой дальнейшего образования и ориентирована на удовлетворение образовательных потребностей старших школьников, их аналитических и синтетических способностей. Основная идея данной программы заключена в расширении и углублении знаний учащихся по некоторым разделам

(темам) математики, в обеспечении прочного и сознательного овладения учащимися системой математических знаний и умений, необходимых для продолжения образования и участия в олимпиадах.

При изучении данного курса учащиеся получают новые знания или углубляют изученный материал, получают возможность применить свои интеллектуальные и организаторские способности, овладевают общенаучными умениями.

Отличительные особенности и новизна

Содержание обучения, представленное в Программе, позволяет вести обучение школьников в режиме актуального познания. Практическая направленность курса на создание внешних образовательных продуктов — блок-схем, алгоритмов, моделей, и т.п. — способствует выявлению фактов, которые невозможно объяснить на основе имеющихся у школьников знаний. Возникающие при этом познавательные переживания обусловливают сознательное отношение к изучению основных теоретических положений математики.

Содержание программы построено таким образом, чтобы учащиеся постепенно научились решать задания олимпиадного уровня различными методами. Поэтому данный курс представляет собой повторение, обобщение и углубленное изучение теоретического материала по следующим темам: «Текстовые задачи», «Векторы», «Выражения», «Уравнения и неравенства», «Функции и графики», «Элементы статистики, комбинаторики и теории вероятностей», «Решение задач по геометрии», «Основы стереометрии», «Финансовая математика».

Категория обучающихся (адресат программы) – учащиеся 10-11 классов (16-18 лет, проект «Малая академия»). Наиболее целесообразно прохождение программы для обучающихся, имеющих интерес к техническим наукам и математике в целом.

Программа может быть ориентирована на школьников 16-18 лет, 10-11 классов (проект «Малая академия») ранее уже проходивших обучение по данной программе, желающих получить более глубокие знания и взаимосвязи между математикой и др. областями научного познания, ее прикладным применением, с учетом кейс-заданий разного уровня сложности, уровень практической части зависит от возраста и уровня подготовки учащихся.

Условия и сроки реализации программы, режим занятий и формы – программа может быть реализована за счет бюджетных средств, в том числе с использованием персонифицированного финансирования и внебюджетных средств от сторонних организаций и физических лиц.

Общее количество учебных часов – 72 часа, количество часов в неделю – 2 часа 1 раз в неделю, форма организации образовательного процесса – очная, групповая, самостоятельная работа по кейс-заданиям программы.

Возможна дистанционная форма обучения и может быть организована двумя способами:

- при наличии у обучающегося необходимых технических средств он может осваивать материал и выполнять задания в полном объеме, при этом оценка результатов педагогом и консультации при работе будут ограничены возможностями удаленной связи.
- при отсутствии технических средств задания корректируются в сторону разработки заданий без проверки их на конкретной модели, большего

использования видеоматериалов и информационных ресурсов для освоения программы.

При организации дистанционного обучения также возможна групповая и самостоятельная работа учащихся по кейс-заданиям программы.

Допустима смешанная форма обучения – очно-дистанционная, групповая и самостоятельная работа учащихся по кейс-заданиям программы.

Восстановление занятий допустимо реализовывать с использованием дистанционного обучения и самостоятельной работы обучающихся по кейс-заданиям программы.

Занятия могут быть групповые, командные (2-5 человек) и предусматривают интерактивные лекции, практические и лабораторные работы, мастер-классы, деловые игры, пробные работы, тренинги, выполнение самостоятельной работы с использованием кейс-технологии и проектного подхода в обучении. Для наглядности используется различный мультимедийный материал — презентации, видеоролики, приложения и пр. Методы обучения: проведение эксперимента, исследовательская и проектная работа.

Программа рассчитана на проведение занятий в группах от 5 до 18 человек.

Цель и задачи программы

Цель: является формирование систематизированных знаний, умений и навыков в области школьного курса математики, необходимых для сдачи экзамена.

Задачи:

Обучающие:

- расширить знания и умения школьного курса математики;
- способствовать развитию интереса учащихся к изучению математики;
- познакомить учащихся со структурой и содержанием олимпиад по математике;
- способствовать приобретению математических знаний и умений при решении задач уровня олимпиадного уровня;
- сформировать умения и навыки решения математических задач;
- сформировать у учащихся понимания роли математических знаний как инструмента, позволяющего выбрать лучший вариант действий из многих возможных.

Развивающие:

- развивать пространственное, образное, логическое мышление учащегося, являющегося важнейшей частью его интеллектуального развития в целом;
- развивать творческий подход к делу и поиску нестандартных решений в процессе создания математических моделей;
- развивать творческие авторские начала через создание самостоятельных проектов, участие в конкурсах и олимпиадах;
- способствовать обогащению жизненного опыта и формированию системы ценностей;
- способствовать формированию умения практического применения полученных знаний;
- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- сформировать умение выступать публично с докладами, презентациями и пр.

Воспитательные:

– вести воспитание средствами математики культуры личности, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры.
– воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;
– способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;
– способствовать формированию опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий;
– воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
– формировать чувство коллективизма и взаимопомощи.

Ожидаемые результаты
Предметные результаты:

- умеет формировать понятийный аппарат по основным разделам курса математики;
- знает о применении основных теорем и формул по алгебре и геометрии;
- умеет доказывать теоремы и находит нестандартные способы решения задач;
- может сформировать представление о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений;
- может сформировать представления об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владеет умением характеризовать поведение функций;
- может использовать полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
- владеет умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей.
- владеет стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;
- формирует представление об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- владеет геометрической терминологией, ключевыми понятиями, методами и приёмами;
- владеет основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах;

Метапредметные результаты:
Регулятивные универсальные учебные действия:

- демонстрирует умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умеет планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- обосновывает цель работы, планирование действий для достижения поставленной цели;
- обладает умением осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;

- вносит коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- обосновывает постановку новых учебных задач в сотрудничестве с другими участниками учебного процесса;
- осваивает способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- оценивает получающийся творческий продукт и соотносит его с изначальным замыслом, по необходимости выполняет коррекцию продукта, либо замысла;
- использует в ходе решения заданий различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений;
- определяет способы действий при решении заданий в рамках предложенных условий и требований.

Познавательные универсальные учебные действия:

- находит и извлекает информацию в различном контексте; объясняет и описывает явления на основе полученной информации;
- анализирует и интегрирует полученную информацию; формулирует проблему, интерпретирует и оценивает её; делает выводы, строит прогнозы, предлагает пути решения;
- использует средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- ориентируется в разнообразии способов решения задач;
- анализирует объекты с выделением существенных и несущественных признаков;
- строит логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- синтезирует, составляет целое из частей, в том числе самостоятельно достраивает с восполнением недостающих компонентов;
- владеет научной терминологией, ключевыми понятиями математики и методами решения;
- определяет границы собственного знания и незнания, формулировать познавательные задачи, самостоятельно выбирать средства их решения.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- аргументирует свою точку зрения при выборе оснований и критериев выделения признаков, сравнении и классификации объектов;
- выслушивает собеседника и ведет диалог;
- признает возможность существования различных точек зрения и право каждого иметь свою;
- планирует учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися;
- определяет цели, функции участников, способы взаимодействия;
- осуществляет постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации; умение разрешать конфликты (выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация);
- выражает свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации с достаточной полнотой и точностью;

– демонстрирует владение монологической и диалогической формами речи.

ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ ПРОГРАММЫ

Воспитательная работа в рамках данной программы направлена на воспитание умения ценить свой труд и труд других людей, воспитание стремления к дальнейшему саморазвитию и самовоспитанию.

Реализация воспитательного компонента программы позволяет объединить детей и взрослых в рамках занятий и мероприятий. Воспитательный компонент программы реализуется в течение всего процесса обучения:

– формирование целостного, социально ориентированного взгляда на мир;
– установление доверительных отношений между педагогом и обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб педагога;
– побуждение обучающихся соблюдать на занятии общепринятые нормы поведения, принципы учебной дисциплины и самоорганизации, а также – проявлять волевые качества.
– использование интерактивных форм работы учащихся на уроке: интеллектуальные игры, стимулирующие познавательную мотивацию учащихся; групповая работа или работа в парах, которые учат учащихся работать вместе и взаимодействовать с другими детьми.

Важно, чтобы занятие проходило в атмосфере интеллектуального, нравственного и эстетического опыта, конфликтов различных взглядов и мнений, поиска истины и возможных путей решения проблем через творчество учителя и ученика. На занятиях по математике можно обратить внимание на особенности данного предмета: совершенство математического языка, полезности математики, очарование истории, математика в музыке и живописи, архитектуре и литературе, красоте ее формул, связь математики с красотой природы. Важную роль в реализации образовательного потенциала играют задачи, которые учащиеся решают в процессе обучения, интересные по содержанию задачи, богатые идеями, которые имеют несколько способов решения. При выборе задач нравственно-эстетическое, экологическое и другое воспитание может осуществляться особым образом.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Наименование программы	**Возраст**	**Кол-во часов в нед.**	**Кол-во часов в год**	**Всего часов**	**Формы аттестации**	
					Декабрь	**май**
Практическая математика. Решение задач олимпиадного уровня.	16-18 лет	2	72	72	Решение кейсов	Решение кейсов

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Тема	Всего часов	Теория	Практика	Форма аттестации/ контроля
Модуль 1. Решение задач олимпиадного уровня, 1 часть.					
1	Текстовые задачи. Задачи практического содержания (дроби, проценты, смеси и сплавы).	2	1	1	Наблюдение
2	Задачи на совместную работу. Задачи на движение (по окружности, по воде, по прямой). Задачи на прогрессию.	2	1	1	Наблюдение
3	Задачи на анализ практической ситуации.	2	1	1	Наблюдение
4	Вычисления и преобразования. Тождественные преобразования иррациональных и степенных выражений.	2	1	1	Наблюдение
5	Тождественные преобразования логарифмических выражений.	2	1	1	Наблюдение
6	Преобразования тригонометрических выражений.	2	1	1	Наблюдение
7	Функции и их свойства. Исследование функций элементарными методами.	2	1	1	Наблюдение
8	Производная, ее геометрический и физический смысл.	2	1	1	Наблюдение
9	Исследование функции с помощью производной.	2	1	1	Наблюдение
10	Линейные и квадратные уравнения и неравенства. Рациональные уравнения, неравенства и их системы.	2	1	1	Наблюдение
11	Иррациональные уравнения и их системы.	2	1	1	Наблюдение
12	Тригонометрические уравнения и их системы.	2	1	1	Наблюдение
13	Показательные уравнения, неравенства и их системы.	2	1	1	Наблюдение
14	Логарифмические уравнения, неравенства и их системы.	2	1	1	Наблюдение
15	Комбинированные уравнения и смешанные системы. Задачи с прикладным содержанием.	2	1	1	Наблюдение
16	Основы теории вероятности.	2	1	1	Наблюдение
17	Векторы и операции с ними.	2	1	1	Наблюдение
18	Основы стереометрии. Площади поверхностей и объемы тел.	2	1	1	Оценка кейса
Итого часов за модуль		36	18	18	

Модуль 2. Решение задач олимпиадного уровня, 2 часть.					
19	Планиметрия. Треугольники. Четырехугольники. Окружность.	2	1	1	Наблюдение
20	Планиметрия. Окружности, вписанные в треугольник и четырехугольник.	2	1	1	Наблюдение
21	Планиметрия. Окружности, описанные около треугольника и четырехугольника.	2	1	1	Наблюдение
22	Задания с параметром. Уравнения и неравенства. Уравнения и неравенства с модулем.	2	1	1	Наблюдение
23	Графики функций.	2	1	1	Наблюдение
24	Наибольшее и наименьшее значение функции.	2	1	1	Наблюдение
25	Показательные уравнения. Рациональные уравнения.	2	1	1	Наблюдение
26	Иррациональные уравнения. Логарифмические уравнения.	2	1	1	Наблюдение
27	Тригонометрические уравнения.	2	1	1	Наблюдение
28	Рациональные и показательные неравенства.	2	1	1	Наблюдение
29	Логарифмические неравенства.	2	1	1	Наблюдение
30	Неравенства с тригонометрией. Неравенства с модулем.	2	1	1	Наблюдение
31	Планиметрические задачи.	2	1	1	Наблюдение
32	Стереометрические задачи.	2	1	1	Наблюдение
33	Финансовая математика.	2	1	1	Наблюдение
34	Финансовая математика.	2	1	1	Наблюдение
35	Решение заданий с развернутым ответом	2	1	1	Наблюдение
36	Тренировочные варианты.	2	1	1	Оценка кейса
Итого часов за модуль		36	18	18	
Всего часов по образовательной программе:		72	36	36	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Программа предназначена для работы с учащимися 11 класса с целью повышения эффективности их обучения по математике. Программа предполагает углубленное изучение различных тем математики, необходимых для успешной подготовки к олимпиадам. Ученики смогут систематизировать знания и умения по математике, отработать навыки решения заданий профильного уровня.

Модуль 1. Решение задач олимпиадного уровня, 1 часть.
Кейс 1. Решение задач.
Теоретическая часть: Планиметрия. Векторы. Стереометрия. Начала теории вероятностей. Вероятности сложных событий. Простейшие уравнения. Вычисления и преобразования. Производная и первообразная. Задачи с прикладным содержанием. Текстовые задачи. Графики функций. Наибольшее и наименьшее значение функций
Практическая часть: разбор и выполнение тренировочных задач.

Модуль 2. Решение задач олимпиадного уровня, 2 часть.
Кейс 2. Решение задач.
Теоретическая часть: Уравнения. Неравенства. Финансовая математика.
Практическая часть: разбор и выполнение тренировочных задач.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Месяц	Форма занятия	Кол-во часов	Тема раздела/модуля/ занятия	Место проведения	Форма контроля
1	Сентябрь-декабрь	Комбини-рованное	36	Модуль 1. Решение задач олимпиадного уровня, 1 часть.	Учебный кабинет	По содержанию кейса
2	Январь-май	Комбини-рованное	36	Модуль 2. Решение задач олимпиадного уровня, 2 часть.	Учебный кабинет	По содержанию кейса

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Материально-техническая база:

Занятия проводятся на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Череповецкий государственный университет».

Оборудование учебной лаборатории:

- учебная доска, интерактивная доска;
- учебная мебель (ученические стулья и столы, рабочее место преподавателя);
- огнетушитель при наличии;
- компьютеры учебные.

Оборудование лекционной аудитории:

- учебная доска, экран;
- учебная мебель (ученические стулья и столы, рабочее место преподавателя);
- огнетушитель при наличии;
- компьютер, проектор.

Примерное аппаратное и техническое обеспечение:

- Рабочее место обучающегося: ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark — CPU BenchMark http://www.cpubenchmark.net/): не менее 2000 единиц; объём оперативной памяти: не менее 4 Гб; объём накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками); мышь.

– Рабочее место наставника: ноутбук: процессор Intel Core i5-4590/AMD FX 8350 — аналогичная или более новая модель, графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970, AMD Radeon R9 290 — аналогичная или более новая модель, объём оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками); презентационное оборудование с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект; флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей — 1 шт.; сеть Wi-Fi.

Примерное программное обеспечение:

– офисное программное обеспечение;
– браузеры;
– графические редакторы.

Наименование	Примерные технические характеристики, примерная модель
Инструментарий	образовательная версия
Ноутбук	Процессор: не менее 4 ядер оперативная память: не менее 8 Гб объем твердотельного накопителя: не менее 128 Гб, объем жесткого диска: не менее 1 Тб, диагональ экрана: не менее 14 дюймов, разрешение экрана: не менее 1920×1080 манипулятор типа мышь – наличие, Lenovo IdeaPad 330S-14IKB Core i5
Смартфон, планшет	Процессор: не менее 8 ядер, оперативная память: не менее 4 Гб, встроенная память: не менее 64 Гб, диагональ экрана: не менее 6 дюймов Huawei MediaPad M5, Samsung Tab Active XiaomiRedmi Note 8 2021 64 Gb
Учебные цифровые лаборатории	например, Цифровая лаборатория по математике.

Кадровые условия:

Проводит занятия преподаватель или специалист, имеющий опыт моделирования математических моделей. Желателен опыт работы с детьми школьного возраста. Требования к образованию: высшее профессиональное или студент старших курсов профильных направлений.

Наличие справки об отсутствии судимости, медицинская книжка.

Учебно-методическое обеспечение программы

Занятия в ходе реализации программы проходят в виде рассказа педагогом основных положений, которые будут использоваться в практических работах, последующего обсуждения поставленных задач и решения их самостоятельно и в группах. При этом используются разработанные педагогом презентации, демонстрация применения типовых решений и приемов.

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Аттестация осуществляется по итогам защиты групповых или индивидуальных проектов и выполнения работы с кейсами.

Критерии оценки решения кейса обучающимся (от 0 до 5 баллов):

- *5 баллов* выставляется обучающемуся, если работа выполнена самостоятельно и полностью верно; представлен отчет, содержащий результаты решения кейса; обучающийся анализирует результаты, полученные в ходе решения кейса, делает выводы.
- *4 балла* выставляется обучающемуся, если работа выполнена самостоятельно, в целом правильно, но имеются некоторые неточности в решении кейса; представлен отчет, содержащий результаты решения кейса; обучающийся анализирует результаты, полученные в ходе выполнения работы, делает выводы.
- *3 балла* выставляется обучающемуся, если он не до конца справился с решением кейса; представлен отчет, содержащий результаты решения кейса; обучающийся испытывает затруднения при проведении анализа результатов, полученных в ходе решения кейса, и формулировке выводов.
- *1-2 балла* выставляется обучающемуся, если он не справился с решением кейса, не оформил отчет по результатам работы; обучающийся испытывает серьезные затруднения при проведении анализа результатов и формулировке выводов.
- *0 баллов* выставляется обучающемуся, если он не приступал к решению кейса.

Подведение итогов по программе проводятся в форме презентации индивидуального или группового проекта (презентация в 3 слайда).

Итоговая «оценка» по всей программе производится по трём уровням:

- «высокий»: проект носил творческий, самостоятельный характер, выполнен полностью в планируемые сроки, получен продуктовый результат;
- «средний»: обучающийся достиг основных целей проекта, но имеют место недоработки или отклонения по срокам;
- «низкий»: проект не закончен, большинство целей не достигнуты, продуктовый результат не получен.

Результатом усвоения обучающимися программы является устойчивый интерес к занятиям по математике и моделированию математических моделей.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Список рекомендованной литературы для преподавателя

1. В. С. Высоцкий: «Задачи с параметрами при подготовке к ЕГЭ».
2. В.В. Мирошин ЕГЭ-2025. Математика. Профильный уровень. Тренировочные варианты. 30 вариантов.
3. ЕГЭ - 2025 Математика. Профильный уровень: типовые экзаменационные варианты: 36 вариантов/Под редакцией И.В. Ященко.
4. Прокофьев А.А., Корянов А.Г. Математика. ЕГЭ: решение планиметрических задач (типовое задание 16). — Ростов н/Д: Легион, 2018. — 176 с.
5. Р. К. Гордин: «ЕГЭ. Математика. Геометрия. Планиметрия. Задача 16 (профильный уровень)».
6. Р. К. Гордин: «ЕГЭ. Математика. Геометрия. Стереометрия. Задача (профильный уровень)».
7. Рособрнадзора. [Электронный ресурс]. – Форма доступа: https://obrnadzor.gov.ru/.

8. Сдам ЕГЭ математика профильный уровень. [Электронный ресурс]. – Форма доступа: https://ege.sdamgia.ru/
9. Ф. Ф. Лысенко, С. Ю. Кулабухов, С. О. Иванов: «ЕГЭ. Математика. Профильный уровень. 40 тренировочных вариантов».
10. ФИПИ. [Электронный ресурс]. – Форма доступа: https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege.

Список рекомендованной литературы для обучающихся

1. 4ЕГЭ. [Электронный ресурс]. – Форма доступа: https://4ege.ru/video-matematika/50912-videouroki-po-matematike.html.
2. Сдам ЕГЭ математика профильный уровень. [Электронный ресурс]. – Форма доступа: https://ege.sdamgia.ru/
3. ФИПИ. [Электронный ресурс]. – Форма доступа: https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege.