



МУНИЦИПАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
**«СРЕДНЯЯ ШКОЛА №3»**

**ПРИНЯТО:**

на Педагогическом совете школы

Протокол № 7 от 30.08.2023 г.

Внесены изменения:

Протокол № 9 от 20.05.2024 г.

**УТВЕРЖДЕНО:**

Директор

\_\_\_\_\_/О.В. Мурзина/  
подпись                      расшифровка подписи

Приказ №183-од от 30.08.2023 г.

Внесены изменения:

Приказ № 174-од от 20.05.2024 г.

**Рабочая программа курса  
внеурочной деятельности  
«Практическая математика»  
основной общеобразовательной программы  
среднего общего образования  
(срок реализации 2 года)**

Петрозаводск

2023

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В связи с отсутствием авторской программы и учебно-методического комплекта данная программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС СОО, на основе примерной основной образовательной программы среднего общего образования (сайт [www.fgosreestr.ru](http://www.fgosreestr.ru)), с учетом примерной программы воспитания (сайт [www.fgosreestr.ru](http://www.fgosreestr.ru)), а также в соответствии с Кодификатором элементов содержания и требований к уровню подготовки обучающихся для проведения основного государственного экзамена по математике 2023 года и Спецификацией контрольных измерительных материалов для проведения в 2023 году единого государственного экзамена по математике. Обучающийся сможет параллельно школьному курсу углублять полученные на уроках знания на элективном курсе, исследуя изучаемую на уроках тему с помощью экспериментального моделирования задач ЕГЭ различного уровня сложности и решения их разными методами, тем самым глубже постигать сущность решения математических задач, совершенствовать математические знания.

Таким образом, **отличительной особенностью** является разнообразие **форм работы**:

- ✓ согласованность курса со школьной программой по математике и программой подготовки к экзамену;
- ✓ возможность создавать творческие проекты, проводить самостоятельные исследования;
- ✓ прикладной характер исследований;
- ✓ развернутая схема оценивания результатов изучения программы.

Программа рассчитана для учащихся 10-11 классов на 136 часов (из расчёта 2 часа в неделю в 10 (68 часов в год) и 2 часа в неделю в 11 классах (68 часов в год)).

Необходимость перехода старшей школы на профильное обучение определена Правительством России. Перед школой ставится задача профильного обучения в старших классах общеобразовательной школы, ориентированной на индивидуализацию обучения и социализацию учащихся, отработки гибкой системы профилей. Принятая в концепции гибкая система профильного обучения предусматривает возможность разных учебных курсов, в том числе элективный курс.

Специфика преподавания математики в старших классах во многом определяется еще и тем, что экзамен по математике (в данное время по алгебре и началам анализа и геометрии) является обязательным для всех школьников. ЕГЭ по математике — процедура серьезная, требующая специальной подготовки. Преподаватель математики отчетливо осознает, что большинству его учащихся нужна хорошая оценка не только по «школьной составляющей» ЕГЭ, но и по всем компонентам.

Математику, в отличие от других предметов, сдают в большинстве высших учебных заведений независимо от того, какие это учебные заведения (математические, естественно - научные, технические, экономические, военные). Если раньше учитель математики мог отстраниться от вопроса сдачи его выпускниками вступительных экзаменов в ВУЗ и сосредоточиться на выпускном экзамене в школе, то с введением ЕГЭ на учителя математики явно или неявно возлагается еще большая ответственность. Поэтому абсолютное большинство учителей будет заинтересовано в ведении элективных курсов. Многие преподаватели математики захотят использовать элективные курсы для закрепления содержания основной программы и/или прагматической подготовки к ЕГЭ. В любом курсе должна наличествовать прагматическая составляющая, поскольку изучение любого раздела математики связано с глобальным ее знанием.

Данный элективный курс является предметно ориентированным для учащихся старшей школы общеобразовательной школы по подготовке к ЕГЭ по математике. При разработке данной программы учитывалось то, что элективный курс как компонент образования должен быть направлен на удовлетворение познавательных потребностей и интересов старшеклассников, на формирование у них новых видов познавательной и практической деятельности, которые нехарактерны для традиционных учебных курсов.

Содержание курса соответствует современным тенденциям развития школьного курса математики, идеям дифференциации, углубления и расширения знаний учащихся. Данный курс дает учащимся возможность познакомиться с нестандартными способами решения математических задач, способствует формированию и развитию таких качеств, как интеллектуальная восприимчивость и способность к усвоению новой информации, гибкость и независимость логического мышления. Поможет учащимся в подготовке к ЕГЭ по математике, а также при выборе ими будущей профессии, связанной с математикой.

**Цель курса:**

создание условий для формирования и развития у обучающихся навыков анализа и систематизации полученных ранее знаний, подготовка к итоговой аттестации в форме ЕГЭ.

**Задачи курса:**

- обобщить и систематизировать знания учащихся по основным разделам математики;
- познакомить учащихся с некоторыми методами и приемами решения математических задач, выходящих за рамки школьного учебника математики;
- сформировать умения применять полученные знания при решении «нетипичных», нестандартных задач;
- развить интерес и положительную мотивацию изучения математики;
- помочь овладеть рядом технических и интеллектуальных умений на уровне свободного их использования;
- расширить и углубить представления учащихся о приемах и методах решения математических задач.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

В основе воспитательной системы школы лежит совместная творческая деятельность детей и взрослых по направлениям программ духовно-нравственного развития, воспитания и социализации школьников.

Направления воспитательной работы реализуются в том числе через деятельность обучающихся на уроках.

Результаты работы направлены на приобретение ребенком опыта осуществления социально значимых дел, то есть тех дел, которые были бы направлены на пользу окружающего его общества, которые считаются в этом обществе значимыми. Такой опыт приобретается в процессе всевозможных социальных проб ребенка, вовлекающих его в те формы реального взаимодействия людей, которые поддерживают нормальное функционирование общества. Это можно назвать деятельной стороной процесса личностного развития ребенка. По сути, речь здесь идет о предоставлении ребенку возможности попробовать себя в реальных социально значимых делах.

Программа обеспечивает достижение следующих результатов освоения образовательной программы основного общего образования:

### **Личностные результаты в части:**

***1. Гражданского воспитания:***

выполнение обязанностей гражданина и реализации его прав, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.); готовность к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного; повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность; необходимость в формировании новых знаний; способность осознавать стрессовую ситуацию, воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер, корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.

***2. Патриотического воспитания и формирования российской идентичности:***

интерес к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах.

**3. Духовного и нравственного воспитания** детей на основе российских традиционных ценностей:

сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права другого человека; готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения; навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

**4. Приобщения детей к культурному наследию** (Эстетического воспитания):

эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества; способность к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений; видение математических закономерностей в искусстве.

**5. Популяризации научных знаний среди детей** (Ценностей научного познания):

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта; ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира; овладение простейшими навыками исследовательской деятельности.

**6. Физического воспитания и формирования культуры здоровья:**

применение математических знаний в интересах своего здоровья, ведение здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность).

**7. Трудового воспитания и профессионального самоопределения:**

готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

**8. Экологического воспитания:**

применение математических знаний для решения задач в области сохранности окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения.

### **Предметные результаты:**

**В результате изучения курса «Практикум по математике»:**

**Обучающиеся должны знать:** существо понятия параметра, задачи с параметром; приводить примеры задач с параметром; как уравнения с параметрами могут описывать реальные зависимости; каким образом уравнения с параметрами применяются на практике.

**Обучающиеся должны уметь:** находить параметр в задаче с параметрическими данными; отличать переменную от параметра; определять вид задачи с параметром; находить решение задачи с параметром; записывать развернутый ответ к задаче; строить график, описывающий решение задачи с параметром.

**Обучающиеся должны уметь:** использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: решения несложных практических задач; устной прикидки и оценки результата решения; интерпретации результатов решения задач с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых процессов и явлений.

### К концу 11 класса обучающийся научится

- Понимать роль табличного и графического представления данных при решении задач.
- Понимать связь между условием задачи и изученным теоретическим материалом.
- Понимать и объяснять общую схему решения уравнений: метод замены при решении дробно-рациональных уравнений; общую схему решения методом сведения к совокупностям систем.
- Понимать и объяснять алгоритм метода интервалов решения дробно-рациональных алгебраических неравенств.
- Понимать и объяснять решение задач на проценты методом составления уравнений и задач на проценты методом пропорции.
- Отличать гипотезы от научных теорий. Вероятность гипотез. Формулы Байеса
- Делать выводы на основе экспериментальных данных;
- Приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов;
- Проговаривать вслух решение и анализировать полученный ответ;
- Понимать и объяснять задачи прикладного содержания на комбинацию геометрических тел.

### *Получит возможность научиться:*

- Последовательно выполнять и проговаривать этапы решения задачи среднего уровня сложности;
- Выполнять и оформлять эксперимент по заданному шаблону,
- Решать комбинированные задачи;
- Составлять задачи на основе собранных данных;
- Воспринимать различные источники информации, готовить сообщения, доклады, исследовательские работы,
- Составлять сообщение по заданному алгоритму;
- Формулировать цель предстоящей деятельности; оценивать результат.

### **Метапредметные результаты**

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД):

### **Регулятивные универсальные учебные действия**

#### ***Выпускник научится:***

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

### **Познавательные универсальные учебные действия**

#### ***Выпускник научится:***

- познавать окружающий мир с помощью наблюдения, измерения, опыта, моделирования;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- сравнивать, сопоставлять, классифицировать, ранжировать объекты по одному или

нескольким предложенным основаниям, критериям;

- творчески решать учебные практические задачи, уметь мотивированно отказываться от образца, искать оригинальные решения;
- осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения.

### **Коммуникативные универсальные учебные действия**

#### ***Выпускник научится:***

- уметь вступать в речевое общение, участвовать в диалоге, понимать точку зрения собеседника, признавать право на иное мнение;
- осуществлять деловую коммуникацию;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

### **Содержание воспитательного потенциала урока**

Уроки математики должны воспитывать у учащихся логическую культуру мышления, строгость и стройность в умозаключениях;

Содержание математических задач дает возможность значительно расширить кругозор учащихся, поднять их общий культурный уровень.

На уроках математики ученику требуется анализировать каждый шаг своего решения, аргументировать и доказывать свое мнение.

На уроках математики у учащихся вырабатывается привычка к тому, что невнимательность при решении задачи приведет к ошибке, а любая неточность в математике не останется без последствий, приведет к неверному решению задачи. Поэтому занятия математикой дисциплинируют.

Кроме того, благодаря наличию в математических задачах точного ответа каждый ученик может после выполнения задания достаточно точно и объективно оценить свои знания и меру усилий, вложенных в работу, т. е. дать себе самооценку, столь важную для формирования личности.

### **ФОРМЫ КОНТРОЛЯ**

**Текущий контроль:** тестовые работы, самостоятельные работы.

**Итоговый контроль:** зачет по пройденному курсу.

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА 10 класс

№	Тема	Количество часов	Формы организации	Виды деятельности	Деятельность учителя с учетом программы воспитания
1	Задачи с практическим содержанием.	12	Лекция, презентация, тренинг	Индивидуальная работа. Проведение практических занятий по теме.	Устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб учителя.
2	Преобразование выражений	10	Решение занимательных задач, задач повышенной трудности, решение практических задач	Проведение практических занятий по теме. Работа в группах.	Побуждать обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (обучающимися).
3	Уравнения и неравенства	14	Решение занимательных задач, задач повышенной трудности, решение практических задач	Проведение практических занятий по теме.	Поддерживать в детском коллективе деловую, дружелюбную атмосферу.
4	Планиметрические задачи.	12	Решение задач повышенной трудности	Проведение практических занятий по теме.	Строить воспитательную деятельность с учетом культурных различий детей, половозрастных и индивидуальных особенностей.
5	Стереометрические задачи	8	Решение занимательных задач, задач повышенной трудности, решение практических задач	Индивидуальная работа Проведение практических занятий по теме.	Привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов.
6	Чтение графиков и зависимости	6	Практическая работа, диагностическая работа	Проведение практических занятий по теме. Работа в группах.	Анализировать реальное состояние дел в учебном классе/ группе.
7	Нестандартные и логические задачи	6	Решение занимательных задач, задач повышенной трудности, решение практических задач	Проведение практических занятий по теме.	Побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации. Защищать достоинство и интересы обучающихся, помогать детям, оказавшимся в конфликтной ситуации и/или неблагоприятных условиях.
Всего				68	

## 11 класс

№	Тема	Количество часов	Формы организации	Виды деятельности	Деятельность учителя с учетом программы воспитания
1	Тождественные преобразования выражений .	12	Решение занимательных задач, задач повышенной трудности, решение практических задач	Владеть навыками устных, письменных вычислений. Решать линейные уравнения и уравнения, сводящиеся к линейным уравнениям	Устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб учителя. Побуждать обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (обучающимися). Поддерживать в детском коллективе деловую, дружелюбную атмосферу. Строить воспитательную деятельность с учетом культурных различий детей, половозрастных и индивидуальных особенностей.
2	Общие методы решения уравнений, неравенств с переменной .	16	Решение занимательных задач, задач повышенной трудности, решение практических задач	Распознавать квадратные уравнения, классифицировать их. Проводить простейшие исследования квадратных уравнений. Формулировать и доказывать теорему Виета, а также обратную теорему, применять эти теоремы для решения разнообразных задач. Приводить примеры монотонной числовой последовательности, имеющей предел. Вычислять пределы последовательностей. Выяснять, является ли последовательность сходящейся. Приводить примеры функций, являющихся непрерывными, имеющих вертикальную, горизонтальную асимптоту. Записывать уравнение каждой из этих асимптот. Уметь по графику	Привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов. Анализировать реальное состояние дел в учебном классе/ группе. Побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации. Защищать достоинство и интересы обучающихся, помогать детям, оказавшимся в конфликтной ситуации и/или неблагоприятных условиях.
3	Производная и ее применение .	20	Решение занимательных задач, задач повышенной трудности, решение практических задач		



4	Системы уравнений и неравенств с переменными	12	Решение занимательных задач, задач повышенной трудности, решение практических задач	<p>функции определять промежутки непрерывности и точки разрыва, если такие имеются. Находить мгновенную скорость движения материальной точки.</p> <p>Решать квадратные системы неравенств и неравенств, сводящиеся к квадратным, изображать решения неравенств и их систем на числовой прямой;</p> <p>Решать простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства, а также уравнения и неравенства, сводящиеся к простейшим при помощи замены неизвестного.</p>
5	Уравнения, неравенства, системы как модели реальных ситуаций .	8	Решение занимательных задач, задач повышенной трудности, решение практических задач	<p>Находить процент от числа, число по проценту от него, нахождение процентного отношения двух чисел, нахождение процентного снижения или процентного повышения величины; решать текстовые задачи алгебраическим способом; переходя от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления уравнения; решать составленное уравнение; интерпретировать результат</p>

Bcero

68

## Поурочное планирование 10 класс

№	Тема урока
1	Задачи с практическим содержанием.
2	Задачи с практическим содержанием.
3	Задачи на свойства натуральных чисел.
4	Задачи на свойства натуральных чисел.
5	Задачи на свойства натуральных чисел.
6	Задачи на свойства натуральных чисел.
7	Задачи на проценты и доли.
8	Задачи на проценты и доли.
9	Задачи на проценты и доли.
10	Задачи на проценты и доли.
11	Чтение графиков реальных зависимостей.
12	Чтение графиков реальных зависимостей.
13	Чтение графиков реальных зависимостей.
14	Чтение графиков реальных зависимостей.
15	Задачи по теории вероятности.
16	Задачи по теории вероятности.
17	Алгебраические выражения.
18	Алгебраические выражения.
19	Алгебраические выражения.
20	Алгебраические выражения.
21	Решение линейных и квадратных уравнений.
22	Решение линейных и квадратных уравнений.
23	Решение дробно-рациональных уравнений.
24	Решение дробно-рациональных уравнений.
25	Решение уравнений, содержащих квадратный корень.
26	Решение уравнений, содержащих квадратный корень.
27	Решение показательных уравнений.
28	Решение показательных уравнений.
29	Неравенства.
30	Неравенства.
31	Представление зависимостей между величинами в виде формул.
32	Представление зависимостей между величинами в виде формул.
33	Преобразование числовых иррациональных выражений.
34	Преобразование числовых иррациональных выражений.
35	Преобразования буквенных показательных выражений.
36	Преобразования буквенных показательных выражений.
37	Решение задач по планиметрии: треугольники.
38	Решение задач по планиметрии: треугольники.
39	Решение задач по планиметрии: четырёхугольники.
40	Решение задач по планиметрии: четырёхугольники.
41	Решение задач по планиметрии: окружность.
42	Решение задач по планиметрии: окружность.
43	Площадь фигур на клетчатой бумаге и на координатной плоскости.
44	Площадь фигур на клетчатой бумаге и на координатной плоскости.
45	Решение задач на вычисление углов.
46	Решение задач на вычисление углов.
47	Прикладные задачи по геометрии.
48	Прикладные задачи по геометрии.
49	Тригонометрия. Вычисление значений тригонометрических выражений.
50	Тригонометрия. Вычисление значений тригонометрических выражений.

- 51 Тригонометрия. Решение простейших тригонометрических уравнений.
- 52 Тригонометрия. Решение простейших тригонометрических уравнений.
- 53 Тригонометрия. Решение простейших тригонометрических уравнений.
- 54 Тригонометрия. Решение простейших тригонометрических уравнений.
- 55 Решение задач по стереометрии.
- 56 Решение задач по стереометрии.
- 57 Решение задач по стереометрии.
- 58 Решение задач по стереометрии.
- 59 Прикладные задачи по стереометрии.
- 60 Прикладные задачи по стереометрии.
- 61 Прикладные задачи по стереометрии.
- 62 Прикладные задачи по стереометрии.
- 63 Решение логических задач.
- 64 Решение логических задач.
- 65 Решение логических задач.
- 66 Решение логических задач.
- 67 Решение нестандартных задач.
- 68 Решение нестандартных задач.

## Поурочное планирование 11 класс

№	Тема урока
1	Свойства степени с натуральным, целым и рациональным показателем
2	Свойства степени с натуральным, целым и рациональным показателем
3	Преобразование степенных и иррациональных выражений.
4	Преобразование степенных и иррациональных выражений.
5	Преобразование степенных и иррациональных выражений.
6	Преобразование степенных и иррациональных выражений.
7	Тождественные преобразования тригонометрических выражений.
8	Тождественные преобразования тригонометрических выражений.
9	Свойства логарифмов. Преобразование логарифмических выражений
10	Свойства логарифмов. Преобразование логарифмических выражений
11	Преобразование логарифмических выражений.
12	Преобразование логарифмических выражений. Тестовая работа (20 минут).
13	Решение линейных уравнений
14	Решение линейных уравнений
15	Решение линейных неравенств
16	Решение линейных неравенств
17	Решение квадратных уравнений, методы решения.
18	Решение квадратных уравнений, методы решения.
19	Решение квадратных уравнений, методы решения.
20	Решение квадратных уравнений, методы решения.
21	Решение квадратных неравенств. Метод интервалов.
22	Решение квадратных неравенств. Метод интервалов.
23	Решение показательных и логарифмических уравнений
24	Решение показательных и логарифмических уравнений
25	Решение показательных и логарифмических неравенств.
26	Решение показательных и логарифмических неравенств.
27	Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств.
28	Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств. Тестовая

- работа
- 29 Понятие о производной. Ее геометрический и физический смысл.
  - 30 Понятие о производной. Ее геометрический и физический смысл.
  - 31 Уравнение касательной к графику функции.
  - 32 Уравнение касательной к графику функции.
  - 33 Правила вычисления производных (суммы, произведения, частного)
  - 34 Правила вычисления производных (суммы, произведения, частного)
  - 35 Вычисление производных.
  - 36 Вычисление производных.
  - 37 Производная сложной функции.
  - 38 Производная сложной функции.
  - 39 Признак возрастания
  - 40 Признак возрастания
  - 41 Критические точки. Максимумы и минимумы функции.
  - 42 Критические точки. Максимумы и минимумы функции.
  - 43 Критические точки. Максимумы и минимумы функции.
  - 44 Критические точки. Максимумы и минимумы функции.
  - 45 Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.
  - 46 Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке. Тестовая работа
  - 47 Исследование функции с применением производной.
  - 48 Исследование функции с применением производной.
  - 49 Системы уравнений стандартного вида (линейные, квадратные), рациональные и общие методы их решения.
  - 50 Системы уравнений стандартного вида (линейные, квадратные), рациональные и общие методы их решения.
  - 51 Системы уравнений стандартного вида (линейные, квадратные), рациональные и общие методы их решения.
  - 52 Системы уравнений стандартного вида (линейные, квадратные), рациональные и общие методы их решения.
  - 53 Системы показательных и логарифмических уравнений от одной и двух переменных.
  - 54 Системы показательных и логарифмических уравнений от одной и двух переменных.
  - 55 Системы показательных и логарифмических неравенств от одной и двух переменных
  - 56 Системы показательных и логарифмических неравенств от одной и двух переменных
  - 57 Смешанные системы уравнений и неравенств.
  - 58 Смешанные системы уравнений и неравенств.
  - 59 Методы решения смешанных систем уравнений. Тестовая работа
  - 60 Методы решения смешанных систем уравнений. Тестовая работа
  - 61 Текстовые задачи на совместную работу.
  - 62 Текстовые задачи на совместную работу.
  - 63 Текстовые задачи на смеси, сплавы и концентрацию.
  - 64 Текстовые задачи на смеси, сплавы и концентрацию.
  - 65 Решение текстовых задач на движение
  - 66 Решение текстовых задач на движение
  - 67 Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа.
  - 68 Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа.