**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Новгородская область, Новгородский район**

**МАОУ Пролетарская СОШ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | УТВЕРЖДЕНОпедагогическим советом МАОУ Пролетарской СОШпротокол №1 от «30» августа 2023 г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**внеурочной деятельности**

**«За страницами учебника математики»**

**(общая интеллектуальная направленность)**

**для обучающихся 10 – 11 классов**

п. Пролетарий, 2023

**Пояснительная записка**

В последние годы роль математики, как в науке, так и в жизни общества в целом существенно возросла. Математические методы исследования все активнее используются не только в химии, биологии, экономике, но также в педагогике и медицине. Обществом осознается ценность математического образования подрастающего поколения, поэтому одной из приоритетных задач в образовании на ближайшие годы было признано усиление преподавания математики в школах и вузах (Концепция математического образования в РФ)

Кроме того, в настоящее время по-новому рассматривается вопрос о том, что должно стать основой жизненного самоопределения личности при сочетании специализации и широкой общеобразовательной подготовки. Именно сейчас в связи с расширением поля приложений математических знаний и усиления роли общематематического образования все большее число инженеров, организаторов современного производства, экономистов нуждается в серьезной математической подготовке, позволяющей с успехом применять на практике различные математические модели, исследовать и решать с помощью математических средств широкий круг производственных, экономических, теоретических проблем.

Следует заметить, что часто не соблюдается преемственность при переходе из школы в ВУЗы. Ни в содержании программы, ни в методах обучения, ни в требованиях к результатам обучения. Из всего выше сказанного можно сделать вывод, что в школе необходим курс, усиливающий подготовку школьников к ВУЗам.

**Цели:**

1. Пропедевтика изучения высшей математики:
2. Углубление и расширение знаний из высшей математики;
3. Формирование компетентности к самообучению.

**Задачи:**

* сообщение обучающимся основных теоретических сведений, необходимых при изучении общенаучных, общеинженерных и специальных дисциплин, обучение их соответствующему математическому аппарату;
* воспитание прикладной математической культуры, необходимой интуиции и эрудиции;
* развитие логического и алгоритмического мышления;
* информирование обучаемых о роли математики в современной жизни (особенно в современной технике), обращая особое внимание на характерные черты математических методов при изучении различных профессиональных (реальных) задач;
* привитие начальных навыков математического исследования прикладных вопросов: перевод реальной задачи на адекватный математический язык, выбор оптимального метода исследования и интерпретация полученного результата;
* привитие навыков решения задачи до практически приемлемого результата с применением вычислительных средств (включая компьютеры), таблиц и справочников;

Программа представляет естественно - научное направление и предназначена для развития интереса к математике, а также для того, чтобы обучающиеся смогли оценить свои потребности, возможности и определиться в выборе профессии, связанной с какой–либо отраслью математики.

Материал распределяется на блоки – «Элементарная логика», «Аналитическая геометрия», «Матрицы и определители» и «Системы линейных алгебраических уравнений», каждый из которых является завершенным по данным изучаемым вопросам. В конце изучения каждой темы проводится зачетная работа в системе зачет/незачет, которая позволит проверить уровень усвоения материала.

Программа рассчитана на обучающихся 10 -11 класса, изучение программы поможет проверить целесообразность выбора профессиональной деятельности выпускника школы. Курс опирается на знания и умения, полученные учащимися при изучении школьного курса математики.

Срок реализации 2 года. Программа рассчитана на 68 часов (1 час в неделю в 10 и 11 классе). Продолжительность занятия – 40 мин.

**Содержание программы.**

**Логика, мышление, язык**

**Формальная логика в системе наук.** История развития. Формальная логика в системе наук.

**Предмет, система и значение формальной логики.** Мышление. Теория познания. Язык. Предмет формальной логики. Логика высказываний. Логика предикатов. Значение формальной логики.

**Язык и наука.** Языковые средства. Аналитическая деятельность. Семиотика: синтактика, семантика, сигматика и прагматика. Естественные языки. Научная терминология. Научный язык. Абстракции. Символический язык. Формализованный язык. Категории. Познание. Объектный язык. Метаязык.

**Логика высказываний**

**Основные понятия логики высказываний.** Высказывание.Операции с высказываниями: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, исключение, импликация, эквиваленция. Многозначность ряда союзов естественного языка. Суждение. Истинность и ложность высказываний. Законы и правила логики высказываний.

**Применение логики высказываний.** Умозаключение. Правила умозаключения. Сокращенные умозаключения. Таблицы истинности. Алгебра множеств. Релейно –контактные схемы. Нейронные сети.

**Аналитическая геометрия.**

**Метод координат**. Направленные отрезки и их величины, координаты на прямой, числовая прямая. Расстояние между двумя точками на прямой, прямоугольная (декартова) система координат.

**Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости.** Расстояние между двумя точками, площадь треугольника, деление отрезка в заданном отношении.

**Полярная система координат.**

**Множество точек на плоскости и их уравнение.** Определение уравнения линии, примеры на отыскание множества точек.

**Прямая и виды ее уравнения.** Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через данную точку и имеющей данный угловой коэффициент. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Общее уравнение прямой. Неполное уравнение первой степени. Уравнение прямой в отрезках. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.

**Примеры решения геометрических задач методом координат.**

**Линии второго порядка.** Эллипс и гипербола. Директрисы эллипса и гиперболы, парабола.

**Матрицы. Действия с матрицами.** Матрица. Размерность матрицы. Квадратные матрицы и их виды. Диагональные матрицы. Равенство матриц. Транспонирование матриц. Сложение матриц. Умножение матриц на число. Свойства сложения и умножения матриц на число. Элементарные преобразования матриц. Эквивалентные матрицы. Произведение матриц.

**Определители.** Определитель (детерминант). Вычисление определителей второго и третьего порядка. Свойства определителей. Минор элемента. Алгебраическое дополнение до элемента. Теорема разложения.

**Обратная матрица.** Невырожденная матрица. Вырожденная матрица. Обратная матрица. Союзная матрица. Правила нахождения обратных матриц. Свойства обратных матриц.

**Методы решения систем линейных алгебраических уравнений.** Система линейных алгебраических уравнений. Матрица системы. Столбец неизвестных. Столбец свободных членов. Формулы Крамера. Матричный метод. Метод Гаусса. Расширенная матрица. Элементарные преобразования в расширенной матрице. Совместная система уравнений. Несовместная система уравнений.

**Ранг матрицы. Теорема Кронекера – Капелли.** Минор к-го порядка. Ранг матрицы. Теорема Кронекера – Капелли.

**Однородные системы.** Система линейных однородных уравнений. Нулевое (тривиальное) решение системы. Фундаментальное решение системы уравнений.

**Планируемые результаты освоения учащимися программы учебного курса**

Программа позволяет добиваться следующих результатов освоения образовательной программы основного общего образования:

**Личностные:**

*у учащихся будут сформированы:*

1) ответственное отношение к изучению математики;

2) готовность учащихся к самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

3) умения ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;

*у учащихся могут быть сформированы:*

1) первоначальные представления о математической логике, как сфере человеческой деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;

2) коммуникативная компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками в образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;

3) критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;

4) креативность мышления, находчивости, активности при решении логических задач;

**Метапредметные:**

*учащиеся научатся:*

1) формулировать учебную задачу;

2) выбирать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;

3) планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

4) составлять план и последовательность действий;

5) осуществлять контроль по образцу и вносить необходимые коррективы;

*учащиеся получат возможность научиться:*

1) определять последовательность промежуточных целей и соответствующих им действий с учётом конечного результата;

2) предвидеть возможности получения конкретного результата при решении задач;

3) осуществлять констатирующий и прогнозирующий контроль по результату и по способу действия;

4) концентрировать волю для преодоления интеллектуальных затруднений.

**Познавательные**

*учащиеся научатся:*

1) самостоятельно выделять и формулировать познавательную цель;

2) использовать общие приёмы решения задач;

3) применять правила и пользоваться инструкциями и освоенными закономерностями;

4) самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических задач;

5) понимать сущность алгоритмических предписаний и уметь действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;

6) понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;

7) находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;

*учащиеся получат возможность научиться:*

1) устанавливать причинно-следственные связи; строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы;

2) формировать учебную и общепользовательскую компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентности);

3) видеть математическую задачу в других дисциплинах, в окружающей жизни;

4) планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;

5) выбирать наиболее рациональные и эффективные способы решения задач;

7) интерпретировать информацию (структурировать, переводить сплошной текст в таблицу, презентовать полученную информацию, в том числе с помощью ИКТ);

8) устанавливать причинно-следственные связи, выстраивать рассуждения, обобщения;

**Коммуникативные**

*учащиеся научатся:*

1) организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками;

2) взаимодействовать и находить общие способы работы; слушать партнёра; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

3) координировать и принимать различные позиции во взаимодействии;

4) аргументировать свою позицию и координировать её с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности.

**Тематическое планирование 10 класс.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Тема | Количество часов | ЭОР |
| **Раздел I Логика, мышление, язык** |  |  |
|  | 1. Введение в науку. Формальная логика в системе наук | 1 |  |
|  | 2. Предмет, система и значение формальной логики | 1 |  |
|  | 3. Язык и наука | 2 |  |
| **Раздел II Логика высказываний** |  |  |
|  | 1.Основные понятия логики высказываний | 6 |  |
|  | 2.Применение логики высказываний | 6 |  |
|  | 3. Зачетная работа по теме «Логика высказываний» | 1 |  |
| **Раздел III Аналитическая геометрия** |  |  |
|  | 1. Метод координат | 2 |  |
|  | 2. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости  | 2 |  |
|  | 3. Полярная система координат  | 2 |  |
|  | 4. Множества точек на плоскости и их уравнения | 2 |  |
|  | 5. Прямая и виды ее уравнений | 3 |  |
|  | 6. Примеры решения задач методом координат | 2 |  |
|  | 7.Линии второго порядка  | 3 |  |
|  | 8. Зачетная работа по теме «Аналитическая геометрия» | 1 |  |
|  | Всего  | 34 часа, из них 2 зачетных работы |  |

**Тематическое планирование 11 класс**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Тема | Количество часов | ЭОР |
| **Раздел I Матрицы и определители** |  |  |
|  | 1. Матрицы. Действия с матрицами. | 4 |  |
|  | 2. Определители. | 4 |  |
|  | 3. Обратная матрица. | 4 |  |
|  | 4. Зачетная работа по теме «Матрицы и определители» | 2 |  |
| **Раздел II Системы линейных алгебраических уравнений** |  |  |
|  | 1.Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. | 10 |  |
|  | 2. Ранг матрицы. Теорема Кронекера – Капелли. | 4 |  |
|  | 3.Однородные системы. | 4 |  |
|  | 4. Зачетная работа по теме «Системы линейных алгебраических уравнений» | 2 |  |
|  | Всего | 34 часа, из них 2 зачетных работы |  |

**Поурочное планирование 10 класс**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Тема занятия | Дата | ЭОР |
|  | Что такое математическая логика? Формальная логика в системе наук. |  |  |
|  | Предмет, система и значение формальной логики. |  |  |
|  | Язык. Мышление. Естественный язык и язык науки. |  |  |
|  | Семантика. Языки различных степеней. |  |  |
|  | Высказывание и суждение. |  |  |
|  | Отрицание в логике высказываний. |  |  |
|  | Конъюнкция в логике высказываний. |  |  |
|  | Дизъюнкция в логике высказываний. |  |  |
|  | Импликация, эквивалентность. |  |  |
|  | Законы и правила логики высказываний. |  |  |
|  | Умозаключения, правила умозаключений. |  |  |
|  | Сокращенные умозаключения. |  |  |
|  | Таблицы истинности. Решение задач. |  |  |
|  | Алгебра множеств. Решение задач. |  |  |
|  | Релейно – контактные схемы. Решение задач. |  |  |
|  | Нейронные сети. Решение задач. |  |  |
|  | Зачетная работа по теме «Логика высказываний» |  |  |
|  | Направленные отрезки и их величины, координаты на прямой, числовая прямая |  |  |
|  | Расстояние между двумя точками на прямой, прямоугольная (декартова) система координат |  |  |
|  | Расстояние между двумя точками, площадь треугольника |  |  |
|  | Середина отрезка, деление отрезка в заданном отношении |  |  |
|  | Полярная система координат |  |  |
|  | Построения в полярной системе координат |  |  |
|  | Определение уравнения линии, примеры на отыскание множества точек |  |  |
|  | Примеры на отыскание множества точек |  |  |
|  | Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через данную точку и имеющей данный угловой коэффициент. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки |  |  |
|  | Общее уравнение прямой. Неполное уравнение первой степени. Уравнение прямой в отрезках. Угол между двумя прямыми. |  |  |
|  | Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. |  |  |
|  | Примеры решения алгебраических задач методом координат |  |  |
|  | Примеры решения геометрических задач методом координат |  |  |
|  | Эллипс и гипербола |  |  |
|  | Директрисы эллипса и гиперболы |  |  |
|  | Парабола |  |  |
|  | Зачетная работа по теме «Аналитическая геометрия» |  |  |

**Поурочное планирование 11 класс**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Тема занятия | Дата | ЭОР |
|  | Матрица. Виды матриц. Равенство матриц. Эквивалентные матрицы. Транспонирование матриц. |  |  |
|  | Сложение матриц. Умножение матриц на число. Свойства сложения и умножения матриц на число.  |  |  |
|  | Элементарные преобразования матриц. Произведение матриц. |  |  |
|  | Решение заданий по теме «Матрицы. Действия с матрицами». |  |  |
|  | Определитель. Вычисление определителей второго и третьего порядка.  |  |  |
|  | Свойства определителей. Минор элемента. Алгебраическое дополнение до элемента.  |  |  |
|  | Теорема разложения. Вычисление определителей четвертого и пятого порядка. |  |  |
|  | Решение заданий по теме «Определители». |  |  |
|  | Невырожденная и вырожденная матрицы. Обратная матрица.  |  |  |
|  | Союзная матрица. Правила нахождения обратных матриц. |  |  |
|  | Свойства обратных матриц. |  |  |
|  | Решение заданий по теме «Обратная матрица». |  |  |
|  | Решение заданий по теме «Матрицы и определители». |  |  |
|  | Зачетная работа по теме «Матрицы и определители». |  |  |
|  | Система линейных алгебраических уравнений. Матрица системы.  |  |  |
|  | Формулы Крамера. |  |  |
|  | Решение систем уравнений методом Крамера. |  |  |
|  | Матричный метод.  |  |  |
|  | Решение систем уравнений матричным методом. |  |  |
|  | Метод Гаусса.  |  |  |
|  | Решение систем уравнений методом Гаусса. |  |  |
|  | Расширенная матрица. Элементарные преобразования в расширенной матрице.  |  |  |
|  | Совместные и несовместные системы уравнений.  |  |  |
|  | Решение заданий по теме «Системы линейных алгебраических уравнений» |  |  |
|  | Минор к-го порядка. Ранг матрицы.  |  |  |
|  | Решение заданий на нахождение ранга матрицы. |  |  |
|  | Теорема Кронекера – Капелли. |  |  |
|  | Использование Теоремы Кронекера – Капелли при решении систем уравнений. |  |  |
|  | Система линейных однородных уравнений. Нулевое (тривиальное) решение системы. |  |  |
|  | Фундаментальное решение системы уравнений. |  |  |
|  | Взаимосвязь решений неоднородной и соответствующей однородной системы уравнений |  |  |
|  | Решение заданий по теме «Однородные системы». |  |  |
|  | Решение заданий по теме «Системы линейных алгебраических уравнений» |  |  |
|  | Зачетная работа по теме «Системы линейных алгебраических уравнений» |  |  |

**Ожидаемые результаты**

Прохождения курса позволит обучающимся:

* строить математические модели;
* ставить математические задачи;
* выбирать подходящий математический метод и алгоритм для решения задачи;
* применять для решения задачи изученные методы с использованием современных компьютерных технологий;
* применять качественные математические методы исследования.

**Формы контроля** – две зачетные работы каждый год в системе зачет/незачет. (см. приложение)

**Материально-техническое обеспечение**

* Ноутбук, медиа-проектор, экран.
* Программное обеспечение для демонстрации слайд-презентаций.

**Методическое обеспечение**

1. Д.Т. Письменный «Конспект лекций по высшей математике» Москва, Айрис пресс, 2009
2. Е. Баранова, Н. Васильева, В. Федотов «Практическое пособие по высшей математике» ПИТЕР, 2013
3. Высшая математика (методические указания и контрольные работы для студентов заочного отделения), Великий Новгород, 2009
4. Л.М.Лихтарников «Первое знакомство с математической логикой», С-Пб «Лань»
5. П.С.Новиков «Элементы математической логики», М «Наука», 1973
6. В. Зегет «Элементарная логика», М «Высшая школа», 1985
7. И. Привалов. Аналитическая геометрия. 1966 год.
8. Агарева О.Ю., Захаров В.Е., Селиванов Ю.В. Уравнения прямой. 2007 год.
9. П. С. Александров. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. 1979 год
10. Ильин, Позняк. Аналитическая геометрия. 7 издание. 2003 год.
11. Кадомцев С.Б. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. 2003 год.
12. Е.Б.Сандаков. Основы аналитической геометрии и линейной алгебры. 2005 год.