

Информационная карта образовательной программы

1	Учреждение	МБОУ «Верхнеуслонская гимназия им. Зиннурова Н.Ш.»
2	Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Магический квадрат»
3	Направленность программы	Естественнонаучная
4	Сведения о разработчиках	
4.1	Ф.И.О., должность	Мурзина Гульназ Марселевна учитель математики
5	Сведения о программе	
5.1	Срок реализации	1 год
5.2	Возраст учащихся	15-18 лет
5.3	Характеристика программы: -тип программы -вид программы -принцип проектирования программы -форма организации содержания и учебного процесса	дополнительная общеобразовательная общеразвивающая разноуровневая модульная
5.4	Цель программы	Развитие представлений об одном из математических аппаратов обработки данных – матричном исчислении, формирование целостной базы для продолжения математического образования в вузах различного профиля, обучение умению интегрировать знания, полученные в различных научных областях при изучении какого-либо проблемного вопроса.

6.	Формы и методы образовательной деятельности	<p>Формы: 1. Теоретические занятия, мини-лекции.</p> <p>2. Применение компьютерных программ для решения математических задач, вычисления определителей, решения систем уравнений.</p> <p>3. Решение математических ребусов, головоломок, задач.</p> <p>4. Дидактические игры, математические викторины, практические задания, игровые упражнения.</p> <p>Методы: игровой, наглядный, практический, исследовательский</p>
7	Формы мониторинга результативности	Успешное решение практических задач, сдача зачётов и защита проектов
8	Результативность реализации программы	Успешное решение практических задач, сдача зачётов и защита проектов
9	Дата утверждения и последней корректировки программы	
10	Рецензенты	

ОГЛАВЛЕНИЕ.

1. Пояснительная записка.
2. Учебный (тематический) план дополнительной общеобразовательной программы
3. Содержание программы.
4. Планируемые результаты освоения программы.
5. Организационно-педагогические условия реализации программы.
6. Формы аттестации / контроль и оценочные материалы
7. Список литературы (печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы).
8. Приложения (методические материалы, календарный учебный график).

Пояснительная записка.

1.1. Рабочая программа разработана в соответствии с:

- Федеральным законом Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Письмом Минобрнауки РФ от 11.12.2006 №06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»
- Приказом Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г.
- Письмо ДОГМ № 01-50/02 – 2166/14 от 06.10.2014 г.
- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно - эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
- Уставом МБОУ «Верхнеуслонская гимназия им. Зиннурова Н.Ш.»
- Положением о рабочей программе дополнительного образования МБОУ «Верхнеуслонская гимназия им. Зиннурова Н.Ш.»

1.2. Современный этап развития общества характеризуется резким подъемом его информационной культуры, модернизацией общего образования, поэтому приоритет отдается вкладу математического образования в индивидуальное развитие личности. Развитие, прежде всего, в таких направлениях, как точность и ясность мысли, высокий уровень интеллекта, воля и целеустремленность в поисках и принятии решений, способность ориентироваться в новых ситуациях, стремление к применению полученных знаний, умение и желание постоянно учиться, творческая активность и самостоятельность.

Актуальность программы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Магический квадрат» удовлетворяет индивидуальным запросам обучающихся, готовящихся к поступлению в профильные вузы, в более прочном усвоении математических знаний и закреплении навыков, знакомстве с разделом линейной алгебры. Программа предназначена для обучающихся 10-11 классов общеобразовательных школ, гимназий, изучающих математику на базовом, расширенном и профильном уровне. Его освоение поможет ученикам понять свои возможности в получении профессионального образования по техническим специальностям. Программа курса знакомит обучающихся с одним из ключевых разделов линейной алгебры – матрицами, с возможностью

применения полученных знаний при решении систем линейных уравнений. Матричная символика является весьма удобным и эффективным способом упорядочения информации. Представление совокупностей математических элементов в виде матриц и правила операций над ними оказались плодотворными в математике, а так же нашли широкое применение в физике и технике. Работа с матрицами не только экономит время, но и определяет более высокий уровень математической культуры и мышления.

Актуальность программы определяется возросшим интересом к высшему образованию, обусловленным необходимостью в квалифицированных специалистах, способных к творческому подходу, рациональному мышлению и логическим рассуждениям.

Цель программы:

Основная цель – развитие представлений об одном из математических аппаратов обработки данных – матричном исчислении, формирование целостной базы для продолжения математического образования в вузах различного профиля, обучение умению интегрировать знания, полученные в различных научных областях при изучении какого-либо проблемного вопроса.

Выделяются следующие *дополнительные цели*:

- формирование устойчивого интереса к математике и предоставление им возможности реализовать свой интерес к выбранному предмету;
- способствовать созданию более осознанных мотивов изучения математики;
- создавать условия для подготовки к экзаменам по математике как по вероятному предмету будущего профилирования;
- предоставить возможность утвердиться в желании избрать математический профиль.

Задачи:

- познакомить учащихся с новыми способами решения систем линейных уравнений;
- дополнить базовую программу, расширить и углубить знания учащихся;
- способствовать пониманию значимости математики для общественного прогресса;
- убедить в необходимости владения конкретными математическими знаниями и способами выполнения математических преобразований для применения в практической деятельности;
- выделение различных видов взаимосвязей между математикой и информатикой;

- расширить сферу применения математических знаний;
- развивать мышление;
- готовить к профильному обучению и выбору профильных курсов в старших классах.

Особенности содержания программы:

Программа не предъявляет требований к содержанию и объему знаний школьников. Программа предусматривает организацию подвижной деятельности обучающихся, которая не мешает умственной работе. С этой целью в программу включены:

- подвижные математические игры;
- последовательная смена одним учеником «центров» деятельности в течение одного занятия, что приводит к передвижению учеников по классу в ходе выполнения математических заданий.

Во время занятий важно поддерживать прямое общение между детьми:

- возможность подходить друг к другу;
- переговариваться;
- обмениваться мыслями.

При организации занятий целесообразно использовать принципы свободного перемещения по классу, работу в группах и в парах постоянного и сменного состава. Некоторые математические игры и задания могут принимать форму состязаний, соревнований между командами. На занятиях используется материал, вызывающий особый интерес у детей: применение компьютерных программ для решения задачи, головоломки, логические задачи, практическое применение изученной темы. Предлагаемая программа предполагает использование компьютера на всех стадиях обучения, что позволяет обеспечить наглядность и доступность материала.

Участники программы:

Участниками программы являются дети старшего школьного возраста 16-17 лет, посещающие общеобразовательную школу.

Срок реализации программы -1 год

Режим работы

Программа подразумевает занятия 2 раза в неделю по 2 часа (всего 144 часа).

Основные формы и средства обучения:

1. Теоретические занятия, мини-лекции.

2. Применение компьютерных программ для вычисления определителей, решения систем уравнений, решения экономических задач.
3. Решение математических ребусов, головоломок, задач.
4. Дидактические игры, математические викторины, практические задания, игровые упражнения.

Ожидаемые результаты и способы контроля их результативности:

В результате прохождения программы «Магический квадрат» школьники получают представление о курсе высшей математике на примере курса «Линейная алгебра». Конечным результатом обучения считается умение выполнять вычислительные действия с матрицами, решать системы уравнений различными методами как вручную, так и с помощью компьютерных программ.

Основные методы обучения:

Занятия включают в себя теоретическую и практическую части. Предполагаются следующие формы организации обучения: мини-лекции, беседы, дискуссии, практические работы, дидактические игры, викторины.

Контроль достигнутых результатов обучения.

Контроль используется для оценки степени достижения цели и решения поставленных задач. Контроль эффективности осуществляется при выполнении диагностических заданий и упражнений, тестов, практических работ, игровой деятельности, фронтальных и индивидуальных опросов. Домашние задания носят вариативный характер: каждый ученик по желанию может выбрать либо выполнение практической части, либо изучение теории, либо творчество: самостоятельное создание заданий, сообщений, плакатов. При этом творческое задание может быть выполнено группой учащихся.

Эффективность обучения отслеживается следующими формами контроля:

- самостоятельная работа;
- срезы знаний, умений в процессе обучения;
- защита творческих заданий.

Показателем эффективности обучения можно считать растущий интерес к математике, творческую активность, улучшение результатов успеваемости учащихся.

2. Учебный (тематический) план дополнительной общеобразовательной программы

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы организа- ции занятий	Формы аттестаци и (контроля)
		Всего	Теория	Практика		
1.	Раздел 1.					
1.1.	Введение в дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу «Матрица». Инструктаж по ТБ. Что такое матрица?	2	2	-	Мини-лекция, просмотр демонстративного материала, дискуссия	-
1.2.	Вынесение минуса из матрицы (внесение минуса в матрицу)	4	1	3	Беседа, практические занятия, фокусы с матрицами	
1.3	Умножение матрицы на число	4	1	3	Мини-лекция, практические занятия	
1.4	Т- транспонирование матрицы	6	1	5	Беседа, практические занятия. Решение головоломок, ребусов	-
1.5	Сумма (разность) матриц	8	1	7	Практические занятия с использованием MS EXCEL	Практическая работа
2.	Раздел 2.					
2.1.	Как умножить матрицы?	8	1	7	Мини-лекция. Практические занятия с использованием MS EXCEL	
2.2.	От перестановки множителей произведение меняется?	2	-	2	Практические занятия, решение головоломок и ребусов	
2.3	«Матрица-единица»	2	-	2	Дискуссия. Практические занятия	
2.4	Определитель- что	8	1	7	Мини-лекция.	

	ты такое? Как вычислить определитель?				Практические занятия с использованием MS EXCEL	
2.5	Как найти обратную матрицу?	8	1	7	Беседа. Практические занятия	Домашняя практическая работа
3.	Раздел 3					
3.1	Как возвести матрицу в квадрат?	2	-	2	Практические занятия	
3.2	Коммутативность числового множителя	2	-	2	Практические занятия	
3.3	Как перемножить три матрицы?	2	-	2	Занятие-турнир	
3.4	Как возвести матрицу в куб и более высокие степени?	2	-	2	Практические занятия	
3.5	Матричные выражения	6	-	6	Викторина «Своя игра», матричные игры.	Практическая работа на составление матричной игры
4	Раздел 4					
4.1	Золотое правило вычислений	4	1	3	Мини-лекция, практические занятия	
4.2	Определитель транспонированной матрицы	2	-	2	Занятие-исследование. Практические занятия	
4.3	Парная перестановка строк (столбцов)	2	-	2	Решение логических задач. Практические занятия	
4.4	Вынесение из строки (столбца) множителя	4	-	4	Матричные фокусы. Практические занятия	
4.5	Когда определитель равен нулю?	2	-	2	Решение головоломок, математических ребусов. Практические занятия	
4.6	Понижение порядка определителя	6	-	6	Практические занятия	
4.7	Практические задачи на матричные исчисления в экономике	10	-	10	Практические занятия, игра «Самый умный»	Практическая работа по темам раздела

5	Раздел 5					
5.1	«Школьный метод» или «недоделанный метод Гаусса»	4	1	3	Занятие-турнир	
5.2	Решение системы методом почленного сложения (вычитания) уравнений системы	4	1	3	Занятие-взаимообучение	
5.3	Метод Гаусса	8	2	6	Занятие-исследование, практические занятия	
5.4	Решение системы по формулам Крамера	6	2	4	Занятие-исследование, практические занятия	
5.5	Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) методом Крамера в MS EXCEL	6	-	6	Мини-лекция. Практические занятия с использованием MS EXCEL. Групповая работа, самостоятельная работа.	
5.6	Решение системы с помощью обратной матрицы	6	2	4	Занятие-исследование, практические занятия	
5.7	Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) методом обратной матрицы в MS EXCEL	6	-	6	Мини-лекция. Практические занятия с использованием MS EXCEL. Групповая работа, самостоятельная работа.	Решение экономических задач матричным методом, защита проектов
6	Раздел 6					
6.1	Решение матричных уравнений	8	2	6	Мини-лекция, практические занятия	Практическая работа
Итого часов		144	20	124		

3. Содержание программы

1. Введение. Что такое матрица? (2ч)

Сообщение учащимся значение и цели программы. Повторение правила сложения, вычитания, деления и умножения положительных и отрицательных

чисел. Знакомство с историей возникновения матриц, их применением в различных отраслях науки. Определение матрицы, обозначение и виды матриц.

2. Простейшие действия с матрицами. (22 ч.)

Сложение, вычитание и умножение матрицы на число.

3. Умножение матриц. (12 ч)

Умножение матриц. Некоммутативность умножения матриц. Понятие единичной матрицы. Свойства матрицы. Решение задач.

4. Определитель матрицы (8 ч)

Определение детерминанта (определителя) второго и третьего порядков, его обозначения и правила вычисления.

5. Обратная матрица. (8 ч).

Нахождение матрицы, обратной данной.

6. Свойства матричного умножения. (8ч)

Возведение матрицы в квадрат, в куб и более высокие степени.

Коммутативность числового множителя. Умножение трёх матриц.

7. Матричные выражения. (6 ч)

8. Свойства определителей. (14ч)

Золотое правило вычислений. Определитель транспонированной матрицы.

Парная перестановка строк (столбцов). Вынесение из строки (столбца) множителя. Равенство определителя нулю.

9. Понижение порядка определителя (6ч).

Изучение и применение метода понижения порядка определителя.

10. Практические задачи на матричные исчисления в экономике (10ч)

Решение практических экономических задач с использованием матриц.

11. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). (48 ч)

Метод замены переменной. Метод почленного сложения (вычитания) уравнений системы. Метод Гаусса. Метод Крамера. Решение системы с помощью обратной матрицы. Решение матричных уравнений.

4. Планируемые результаты освоения программы.

К концу обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Магический квадрат» учащиеся будут иметь представление о разделе высшей математики «Линейная алгебра». Научатся складывать, вычитать, умножать матрицы, находить их определители. Учащиеся будут решать системы линейных уравнений различными способами (Гаусса, Крамера, с помощью обратной матрицы) как вручную, так и с

использованием компьютерных программ, таких как MS EXCEL. Будут знать о практическом применении матриц в различных областях науки.

5. Организационно-педагогические условия реализации программы.

Методическое обеспечение программы.

Для проведения уроков потребуются следующие материально-технические ресурсы:

- ноутбук / компьютер;
- мультимедийный проектор;
- экран.

Учебно-методическое пособие по программе «Магический квадрат» содержит необходимый теоретический материал по матричному исчислению и системам линейных уравнений, а также примеры применения электронных таблиц для вычисления матриц, определителей и решения систем линейных уравнений. После каждого занятия учащимся предлагается домашнее задание на закрепление изученного. Учебное пособие предусматривает выполнение творческих домашних заданий, а именно, разгадывание кроссворда по темам программы и разгадывание ребусов.

В учебном пособии предусмотрены компьютерные практикумы и подробно даны указания по их выполнению. Компьютерный практикум так же предусматривает контроль за правильностью выполнения домашних работ, выполненных с помощью математических расчётов. Тем самым учащиеся могут провести самопроверку своих результатов.

6. Формы аттестации/контроль и оценочные материалы.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: журнал посещаемости, наблюдения педагога, решение практических заданий, участие в викторинах, играх, выполнение проектных, практических и/или самостоятельных работ .

Основными результатами освоения содержания программы «Магический квадрат» учащимися может быть определённый набор знаний и умений (как общеучебных, так и связанных с выделенной предметной областью на стыке математики и информатики). А именно, предметные умения: производить действия над матрицами, находить обратную матрицу; вычислять определители второго и третьего порядков, использовать свойства определителей; решать системы линейных уравнений методом Крамера; проводить компьютерные вычисления матриц и систем линейных уравнений с использованием электронных таблиц MS EXCEL, общеучебные умения: работа с книгой и дополнительными источниками информации, оформление самостоятельных

работ, а также осознанный выбор других факультативных или элективных курсов, и обдуманый выбор профессии для осуществления жизненных планов учащегося.

Критерии по выставлению уровня освоения программы могут быть следующими:

Высокий уровень освоения программы - учащийся блестяще усвоил теоретический материал программы, получил навыки его применения при решении конкретных задач, примеров. В процессе выполнения домашних работ и индивидуальных самостоятельных работ продемонстрировал умение работать с дополнительной литературой; отличался активным участием при обсуждениях проблем, поставленных и решаемых в данном курсе; кроме того, ученик отличился творческим подходом и большой заинтересованностью как при освоении курса в целом, так и при выполнении порученных ему учителем заданий. Он научился работать с использованием информационных технологий, очевиден и несомненен его интеллектуальный рост и рост его общих умений.

Средний уровень освоения программы- учащийся освоил идеи и методы данной программы в такой степени, что может справиться со стандартным заданием, при выполнении домашних работ проявил компилятивные способности (выполнил их полностью, но без проявления творческих способностей). Можно сказать, что оценка «хорошо» - это оценка за усердие и прилежание, которые привели к определённым положительным результатам, свидетельствующие и об интеллектуальном росте, и о возрастании общих умений слушателя курса.

Низкий уровень освоения программы - учащийся освоил наиболее простые идеи и методы курса, что позволило ему выполнить задания индивидуальных самостоятельных работ на уровень, оцениваемый оценкой «удовлетворительно»

Предусматривается замена самостоятельных работ выполнением проектной работы. Составление бизнес плана фирмы, или какой-либо экономической (практической) задачи, решение которой требует использование аппарата линейной алгебры или компьютерной обработки числовых данных. Защита проектной работы осуществляется в виде презентации проекта перед слушателями данной программы.

Способы фиксации учебных результатов программы:

- диплом;
- грамота;
- сертификат.

7. Список литературы (печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы).

1. Антонов В.И. и др. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Опорный конспект. – М.: Проспект, 2011.
2. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. – М., 1990
3. Гетманова А.Д. Логические основы математики. – М.: Дрофа, 2006.
4. Ильин В.А., Ким Г.Д. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. – М.: Проспект, 2007.
5. Кострикин А.И. Введение в алгебру. Ч. 2: Линейная алгебра. – М.: МЦНМО, 2010.
6. Лизунова Н.А., Шкроба С.П. Матрицы и системы линейных уравнений. Руководство к решению задач. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007.
7. Ляпин С.Е., Баранова И.В., Борчугова З.Г. Сборник задач по элементарной алгебре. – М.: Просвещение, 1998.
8. Пилипенко Н.М. Линейная алгебра в двух частях. – М., 1998.
9. Просветов Г. И. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: задачи и решения. – М., Альфа-Пресс, 2009.
10. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре. – М., 1966.
11. Цыпкин А.Г. Справочник по математике для средних учебных заведений. – М.: Наука, 1983.
12. Шафаревич И.Р., Ремизов А.О. Линейная алгебра и геометрия. – М.: Физматлит, 2012.
13. Воробьев Н.Н. Матричные игры.- 1971 г.
14. Н.Ш.Кремер. Высшая математика для экономистов. 3-е изд. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010
15. Малугин В. А., Рощина Я. А. Линейная алгебра для экономистов. М.: изд-во Юрайт, 2022
16. Интернет-ресурсы: <https://www.youtube.com/>, <https://mathprofi.com/>

8. Приложения.

Календарно-тематическое планирование программного материала.

№	Тема	Дата план	Дата факт
1	Введение в дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу «Матрица». Инструктаж по ТБ. Что такое матрица?		
2	Вынесение минуса из матрицы (внесение минуса в матрицу)		
3	Вынесение минуса из матрицы (внесение минуса в матрицу)		
4	Умножение матрицы на число		
5	Умножение матрицы на число. Практика.		
6	T- транспонирование матрицы		
7	T- транспонирование матрицы. Практика.		
8	T- транспонирование матрицы. Решение головоломок, ребусов		
9	Сумма (разность) матриц		
10	Сумма (разность) матриц. Практика		
11	Сумма (разность) матриц. Решение в MS EXCEL		
12	Сумма (разность) матриц. Решение в MS EXCEL		
13	Как умножить матрицы?		
14	Как умножить матрицы? Практика		
15	Как умножить матрицы? Решение в MS EXCEL		
16	Как умножить матрицы? Решение в MS EXCEL		
17	От перестановки множителей произведение меняется?		
18	«Матрица-единица»		
19	Определитель- что ты такое? Мини-лекция		
20	Определитель- что ты такое? Практика		
21	Как вычислить определитель? Решение в MS EXCEL		
22	Как вычислить определитель? Решение в MS EXCEL		
23	Как найти обратную матрицу? Мини-лекция		
24	Как найти обратную матрицу? Практика		
25	Как найти обратную матрицу?		
26	Как найти обратную матрицу? Решение в MS EXCEL		
27	Как возвести матрицу в квадрат?		
28	Коммутативность числового множителя		
29	Как перемножить три матрицы?		
30	Как возвести матрицу в куб и более высокие степени?		
31	Матричные выражения.		
32	Матричные выражения. Матричные игры		
33	Матричные выражения. Составление матричной игры		
34	Золотое правило вычислений		
35	Золотое правило вычислений. Практика		
36	Определитель транспонированной матрицы		
37	Парная перестановка строк (столбцов)		
38	Вынесение из строки (столбца) множителя		
39	Вынесение из строки (столбца) множителя		
40	Когда определитель равен нулю?		

41	Понижение порядка определителя		
42	Понижение порядка определителя. Практика		
43	Понижение порядка определителя. Практика		
44	Практические задачи на матричные исчисления в экономике		
45	Практические задачи на матричные исчисления в экономике		
46	Практические задачи на матричные исчисления в экономике		
47	Практические задачи на матричные исчисления в экономике		
48	Практические задачи на матричные исчисления в экономике. Игра «Самый умный»		
49	«Школьный метод» или «недоделанный метод Гаусса»		
50	«Школьный метод» или «недоделанный метод Гаусса»		
51	Решение системы методом почленного сложения (вычитания) уравнений системы		
52	Решение системы методом почленного сложения (вычитания) уравнений системы		
53	Метод Гаусса		
54	Метод Гаусса		
55	Метод Гаусса		
56	Метод Гаусса		
57	Решение системы по формулам Крамера		
58	Решение системы по формулам Крамера		
59	Решение системы по формулам Крамера		
60	Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) методом Крамера в MS EXCEL		
61	Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) методом Крамера в MS EXCEL		
62	Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) методом Крамера в MS EXCEL		
63	Решение системы с помощью обратной матрицы		
64	Решение системы с помощью обратной матрицы		
65	Решение системы с помощью обратной матрицы		
66	Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) методом обратной матрицы в MS EXCEL		
67	Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) методом обратной матрицы в MS EXCEL		
68	Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) методом обратной матрицы в MS EXCEL		
69	Решение матричных уравнений		
70	Решение матричных уравнений		
71	Решение матричных уравнений		
72	Решение матричных уравнений		