

Управление образования города Калуги
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 17» города Калуги

ПРИНЯТА

методическим советом

протокол № 1 от 30.08.2023 г.

УТВЕРЖДЕНА

приказом № 49/01-12
от «31» 08 2023 г.



В.В.Помазков

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности
«Избранные вопросы математики»**

Возраст обучающихся: 16-17 лет

Срок реализации программы: *1 год (72 часа)*

Автор-составитель программы:

Рязанцева Елена Анатольевна,

учитель математики

Калуга, 2023

ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная программа «Избранные вопросы математики»
Автор-составитель программы, должность	Рязанцева Елена Анатольевна, учитель математики
Адрес реализации программы	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Средняя общеобразовательная школа №17" г. Калуги Адрес г.Калуга, ул.К.Либкнехта, 1 Тел. 55-70-89
Вид программы	- по степени авторства модифицированная, - по уровню сложности – продвинутая
Направленность	естественнонаучная
Срок реализации, объём	1 год, 72 часа
Возраст учащихся	От 16 до 17 лет
Название объединения	«Избранные вопросы математики»
Краткая аннотация	<p>Программа для учащихся МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №17» г. Калуги. Программа предназначена для учащихся 10 класса, которые интересуются математикой и хотят узнать о ней больше, чем можно прочитать в учебнике или услышать на уроке, осознали степень своего интереса к предмету и оценили возможности овладения им с тем, чтобы к окончанию школы смогли сделать сознательный выбор в пользу профессионального образования, связанного с математикой. В процессе изучения данной программы старшеклассник может познакомиться с различными методами решения достаточно сложных задач с экономическим содержанием, текстовыми задачами, задачами с геометрическим содержанием, решением уравнений степени выше 2.</p>

Оглавление

ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ	2
РАЗДЕЛ 1. «КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ»	4
1.1 Пояснительная записка	4
1.2. Цель и задачи программы	6
1.3. Содержание программы.....	7
1.4 Планируемые результаты	Ошибка! Закладка не определена.
РАЗДЕЛ 2. «КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ»	10
2.1 Календарный учебный график	10
2.2 Условия реализации программы.....	14
2.3 Формы аттестации (контроля).....	14
2.4 Оценочные материалы	15
Список литературы.....	18
.....

РАЗДЕЛ 1.

«КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ»

1.1 Пояснительная записка

Программа «Избранные вопросы математики» направлена на удовлетворение индивидуальных потребностей в интеллектуальном развитии, выявление, развитие и поддержку учащихся, проявляющих особый интерес к математике, совершенствование навыков, приобретенных на уроках математики.

Направленность программы естественнонаучная

Вид программы:

- по степени авторства - модифицированная;
- по уровню сложности – продвинутая.

Язык реализации программы: официальный язык Российской Федерации – русский.

Перечень нормативных документов:

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
2. Федеральный закон от 31 июля 2020 г. N 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся».
3. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 год.
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 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».
5. Приказом Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»
7. Постановление Правительства Калужской области от 29 января 2019 года № 38 «Об утверждении государственной программы Калужской области «Развитие общего и дополнительного образования в Калужской области». Подпрограмма «Дополнительное образование» государственной программы Калужской области «Развитие общего и дополнительного образования в Калужской области».

Актуальность программы Выявление и сопровождение одаренности учащихся является одним из приоритетных направлений государственной политики Российской Федерации («Концепция общенациональной системы выявления и развития молодых талантов» утв. Президентом РФ 03.04.2012 № Пр-827, «Постановление правительства РФ от 17.11.2015 г. №Пр-1239 «Об утверждении правил выявления детей, проявивших выдающиеся способности, сопровождения и мониторинга их дальнейшего развития»). Данная программа достаточно универсальна, имеет большую практическую значимость. Программа предназначена для учащихся 10 класса, которые интересуются математикой и хотят узнать о ней больше, чем можно прочитать в учебнике или услышать на уроке, осознали степень своего интереса к предмету и оценили возможности овладения им с тем, чтобы к окончанию школы смогли сделать сознательный выбор в пользу профессионального образования, связанного с

математикой. Курс является предметно-ориентированным и предназначен для расширения теоретических и практических знаний учащихся и способствует развитию у учащихся формированию целостной математической составляющей картины мира и для расширения возможностей обучающихся по свободному выбору своего образовательного пути. В процессе изучения данной программы старшеклассник может познакомиться с различными методами решения достаточно сложных задач с экономическим содержанием, текстовыми задачами, задачами с геометрическим содержанием, решением уравнений степени выше 2.

Отличительные особенности программы Содержание тем подобрано так, чтобы учащийся получал возможность эвристического решения, видел эволюцию фигуры, формулы, понимал, как различные детали способствуют окончательному результату, осознавал процесс в целом. С помощью решения задач создаются и решаются проблемные ситуации, формируются практические и интеллектуальные умения, сообщаются знания по истории математики. Учащиеся, занимающиеся по программе, определились с выбором вуза и специальности. Поэтому программа кружка учитывает данную специфику. Учебный материал изучается в основном по разработкам, подготовленным специально для занятий данного кружка. Изучаемые вопросы выходят за рамки стандартной программы для общеобразовательных школ.

Новизна программы Современный образовательный процесс немыслим без поиска новых, более эффективных технологий, призванных содействовать развитию творческих способностей детей, формированию навыков саморазвития и самообразования. Этим требованиям отвечает программа спецкурса «Избранные вопросы математики». В этом и состоит новизна программы, которая направлена на подготовку учащихся к математическим олимпиадам, интеллектуальным конкурсам, решению заданий повышенной сложности, показывает многогранность применения математических знаний в окружающем мире. В процессе изучения данного курса учащиеся познакомятся с основными понятиями, элементами финансовой экономики, условиями ведения успешного бизнеса и эффективности производства, что актуально в современных условиях. Так как содержание образования является одним из факторов экономического и социального прогресса общества и ориентировано на обеспечение самоопределения личности, создание условий для ее самореализации; формирование у обучающегося адекватной современному уровню знаний и уровню образовательной программы картины мира, то при разработке программы учитывалось следующее: программа курса близка к программе предмета, представляет собой систему последовательных проблем, задачи практически интересны, связаны с жизнью, учитывают желания учащихся, имеют занимательную сторону, включая эстетическую.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что она предусматривает не только овладение учащимися различными умениями, навыками, приемами для решения задач, но и создает условия для формирования мировоззрения обучающихся, логической и эвристической составляющих их мышления. Задачи с экономическим содержанием, задачи на вычисление пределов, решение уравнений высших степеней, как правило, относятся к наиболее трудным задачам, носят исследовательский характер. В школьных учебниках по математике таких задач недостаточно. Практика нескольких последних лет показывает, что указанные задачи представляют для ребят наибольшую сложность как в логическом, так и в техническом плане, и поэтому умение их решать во многом предопределяет успешность их в дальнейшем обучении. Программа знакомит учащихся с функционально-графическими методами решения алгебраических уравнений высших степеней. Программа призвана не только дополнять и углублять знания учащихся, но и развивать их интерес к предмету, любознательность, логическое мышление. Решение уравнений открывает перед учащимися значительное число эвристических приемов общего характера, ценных для

математического развития личности, применяемых в исследованиях и на любом другом математическом материале.

Адресат программы: ученик 10 класса, который уже точно знает, куда будет поступать после школы и какую профессию выберет, всё своё свободное время тратит на изучение наук, которые ему понадобятся в будущем. Получение образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися. Количество обучающихся с ограниченными возможностями здоровья устанавливается из расчета не более 3 обучающихся при получении образования с другими учащимися.

Состав группы, особенности набора: постоянный, разновозрастной.

Объем программы: 72 часа.

Сроки освоения программы: 1 год.

Режим занятий: 2 часа в неделю.

Формы обучения: очная с применением электронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ). Программа может быть реализована в очно-заочной форме и дистанционно с помощью интернет-ресурсов.

Форма организации образовательной деятельности: групповая.

Формы проведения занятий: беседа, лекция, семинар, собеседование, реферат, практикум, практическая работа, самостоятельная работа.

1.2 Цель и задачи программы

Цель программы воспитание культуры личности, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, понимание значимости математики для научно-технического прогресса.

Задачи:

1. Образовательные:

- развитие интеллектуальных и творческих способностей в процессе изучения математики, в ходе работы с различными источниками информации и умений осуществлять разнообразные виды самостоятельной деятельности;
- формирование и совершенствование у учащихся приемов и навыков решения задач повышенной сложности;
- развитие умения учащихся применять теорию на практике;
- формирование умения применять полученные знания при решении нестандартных задач;

2. Развивающие:

- развитие образного и логического мышления;
- формирование опыта творческой деятельности учащихся через развитие логического мышления, пространственного воображения, критичности мышления для дальнейшего обучения;
- развитие у учащихся умения анализировать, сравнивать, обобщать;
- создание условий для формирования и развития у обучающихся самоанализа, обобщения и систематизации полученных знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности;
- совершенствование умения самостоятельно приобретать и применять знания;
- тренинг коммуникативных навыков.

3. Воспитывающие:
 – воспитание культуры личности, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, понимание значимости математики для научно-- технического прогресса.

1.3 Содержание программы

Учебный план

	Название раздела	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		Всего	Теория	Практика	
	Экономика в задачах	22	7	15	
	Основные понятия в экономике	7	3	4	Лекция. Практикум. Наблюдение. Фронтальный опрос. Тест. Самостоятельная работа
	Математические методы в экономике. Закон Энгеля	4	2	2	Лекция. Практикум. Индивидуальный опрос. Собеседование.
	Банковские вклады, займы, кредиты и ссуды	11	3	8	Лекция. Практикум. Самопроверка и самооценка. Устный опрос. Составление конспекта. Наблюдение
	Многочлены	11	3	8	
	Разложение кубических многочленов. Теорема Безу	4	1	3	Беседа, практикум. Практическая работа.
	Метод Руффини -Горнера	4	1	3	Лекция. Практикум.
	Многочлены Лагранжа	3	1	2	Лекция. Практикум Самостоятельная работа
	Последовательности и их пределы. Предел	12	4	8	

	функции				
	Последовательности и их пределы	2	1	1	Лекция. Практикум. Тест
	Предел функции	4	1	3	Лекция. Практическая работа. Собеседование
	Первый и второй замечательные пределы	3	1	2	Лекция. практикум
0	Раскрытие неопределенностей	3	1	2	Беседа. Практикум. Самостоятельная работа.
	Алгебраические уравнения высших степеней	16	4	12	
1	Простейшие диофантовы уравнения	3	1	2	Лекция. Практикум. Взаимопроверка
2	Кубические уравнения	4	1	3	Лекция. Практикум. Самостоятельная работа
3	Формулы Виета	3	1	2	Беседа. Практикум
4	Графическое исследование кубического уравнения	2	0	2	Практическая работа
5	Уравнения четвертой степени	4	1	3	Лекция. Практикум. Собеседование
	Элементы аналитической геометрии в пространстве	11	3	8	
6	Произведение векторов	3	1	2	Лекция. Практикум. Собеседование
7	Углы в пространстве	4	1	3	Беседа. Практикум. Самопроверка
8	Расстояние в пространстве	4	1	3	Лекция. Практикум. Самостоятельная работа.
	Всего	72	21	51	

Содержание учебного плана

Экономика в задачах 22 часа

Основные понятия в экономике. Спрос. Предложение. Издержки и прибыль. Цена. Выручка. Прибыль и убыток. Рентабельность. Математические методы в экономике. Закон Энгеля. Принятие решений в экономике. Аналитические задачи на закон спроса. Задачи принятия решений. Банковские вклады, займы, кредиты и ссуды. Простые и сложные проценты. Задачи на определение процента по вкладам, займам, кредитам, ссудам. Экономические задачи на оптимизацию.

Многочлены 11 часов

Разложение кубических многочленов. Деление многочленов на двучлен. Теорема Безу. Метод Руффини-Горнера. Разложение методом неопределённых коэффициентов. Алгебраическое и функциональное равенство многочленов. Многочлены Лагранжа.

Последовательности и их пределы. Предел функции 12 часов

Последовательности. Рекуррентные последовательности и их пределы. Предел функции в точке и на бесконечности. Основные теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы. Основные приемы раскрытия неопределенностей. Применение последовательности к приближенному решению уравнений.

Алгебраические уравнения высших степеней. 16 часов

Простейшие диофантовы уравнения. Кубические уравнения. Теорема о существовании корней многочленов нечётной степени. Формула для корней кубических уравнений. Формула Кардано. Формулы Виета. Графическое исследование кубического уравнения. Уравнения четвёртой степени. Метод Феррари. Метод Декарта.

Элементы аналитической геометрии в пространстве. 11 часов

Векторное произведение векторов. Определители. Смешанное произведение. Уравнение прямой. Уравнение плоскости. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями. Расстояние между прямыми, от точки до прямой, от точки до плоскости.

1.4. Планируемые результаты

Личностные результаты изучения курса:

- развитие умений ясно, точно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи
- креативность мышления, общекультурное и интеллектуальное развитие, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач
- формирование готовности к саморазвитию, дальнейшему обучению
- выстраивать конструкции (устные и письменные) с использованием математической терминологии и символики, выдвигать аргументацию, выполнять перевод текстов с обыденного языка на математический и обратно
- стремление к самоконтролю процесса и результата деятельности
- способность к эмоциональному восприятию математических понятий, логических рассуждений, способов решения задач, рассматриваемых проблем

Метапредметные результаты изучения курса:

Регулятивные УУД:

- самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель УД
- выдвигать версии решения проблемы, осознавать (и интерпретировать в случае необходимости) конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных, а также искать их самостоятельно
- составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы
- разрабатывать простейшие алгоритмы на материале выполнения действий с натуральными числами, обыкновенными и десятичными дробями, положительными и отрицательными числами
- сверять, работая по плану, свои действия с целью и при необходимости исправлять ошибки самостоятельно (в том числе и корректировать план)
- совершенствоваться в диалоге с учителем самостоятельно выбранные критерии оценки.

Познавательные УУД:

- формировать представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, о ее значимости в развитии цивилизации
- проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя
- осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета
- определять возможные источники необходимых сведений, анализировать найденную информацию и оценивать ее достоверность
- использовать компьютерные и коммуникационные технологии для достижения своих целей
- создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач
- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий
- анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления
- давать определения понятиям

Коммуникативные УУД:

- самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, договариваться друг с другом и т. д.)
- в дискуссии уметь выдвинуть аргументы и контраргументы
- учиться критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения и корректировать его
- понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты (гипотезы, аксиомы, теории)
- уметь взглянуть на ситуацию с иной позиции и договариваться с людьми иных позиций

РАЗДЕЛ 2.

«КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ»

2.1 Календарный учебный график

Календарный учебный график

Дата	Тема занятий	Кол-во часов	Форма занятий
	Основные понятия в экономике (7ч) Спрос. Предложение. Издержки и прибыль.	1	Лекция
	Графические задачи на спрос и предложение	1	Практикум
	Задачи на расчет издержек и прибыли.	1	Практикум
	Цена. Выручка. Прибыль и убыток. Рентабельность	1	Лекция
	Торговля и обмен. Макроскопические показатели в экономике	1	Беседа
	Задачи на расчеты в приведенных ценах	1	Практикум
	Задачи на тему международной торговли	1	Практикум
	Математические методы в экономике. Закон Энгеля (4ч) Математические методы в экономике	1	Лекция
	Закон Энгеля. Принятие решений в экономике	1	Лекция
	Аналитические задачи на закон спроса	1	Практикум
	Задачи принятия решений	1	Практикум
	Банковские вклады, займы, кредиты и ссуды (11ч) Банковские вклады	1	Беседа
	Простые и сложные проценты	1	Практическая работа
	Задачи на определение процентов по вкладам	1	Практикум
	Решение задач на определение процентов по вкладам	1	Практическая работа
	Банковские займы, ссуды и кредиты	1	Лекция
	Задачи на расчет аннуитетный платеж	1	Практикум
	Решение задач на аннуитетный платеж	1	Практическая работа
	Задачи на дифференцированный платеж	1	Беседа
	Решение задач на расчет дифференцированного платежа	1	Практикум
	Решение задачи на оптимизацию	1	Групповая работа
	Итоговое занятие по экономике	1	Практическая раб
	Разложение кубических многочленов. Теорема Безу (4ч) Разложение кубических многочленов	1	Лекция

		Деление многочленов на двучлен	1	Практическая работа
		Теорема Безу	1	Реферат Практикум
		Применение теоремы Безу при разложении на множители	1	практикум
		Метод Руффини-Горнера (4ч) Метод Руффини-Горнера	1	Лекция
		Применение метода Руффини-Горнера	1	Практическая работа
		Разложение многочленов методом неопределенных коэффициентов	1	Групповая работа
		Алгебраическое и функциональное равенство многочленов	1	Беседа, практикум
		Многочлены Лагранжа (3ч) Многочлены Лагранжа	1	Реферат
		Разложение многочленов на множители различными способами	1	Групповая работа
		Итоговая работа по теме «Многочлены»	1	Практическая работа
		Последовательности и их пределы (2 ч) Пределы последовательностей	1	Беседа
		Вычисление различных пределов последовательностей	1	Практикум
		Предел функции (4ч) Предел функции в точке и на бесконечности	1	Лекция
		Основные теоремы о пределах	1	Беседа
		Вычисление пределов функции в точке	1	Практическая работа
		Вычисление пределов функции на бесконечности	1	Практикум
		Первый и второй замечательные пределы (3ч) Первый и второй замечательные пределы	1	Семинар
		Применение первого и второго замечательных пределов	1	Беседа, практическая работа
		Вычисление пределов	1	Тестовая работа
0		Раскрытие неопределенностей (3ч) Основные приемы раскрытия неопределенностей	1	Лекция
		Вычисление пределов	1	Практикум
		Вычисление пределов	1	Групповая работа
1		Простейшие диофантовы уравнения (3ч) Понятие о диофантовых уравнения и методах их решения	1	Лекция

		Решение простейших диофантовых уравнений	1	Практикум
		Решение диофантовых уравнений		Практикум
2		Кубическое уравнение (4ч) Кубическое уравнение: упрощение	1	Лекция
		Теорема о существовании корней многочленов нечетной степени	1	Практическая работа
		Формула для корней кубического уравнения. Формула Кардано	1	Практикум
		Решение кубических уравнений	1	Самостоятельная работа
3		Теорема Виета (3ч) Кубические уравнения. Теорема Виета	1	Беседа
		Решение кубических уравнений	1	Практикум
		Решение кубических уравнений	1	Практикум
4		Графическое исследование кубического уравнения (2ч) Графическое исследование кубического уравнения	1	Практическая работа
		Графическое исследование кубического уравнения	1	Практическая
5		Уравнения четвертой степени (4ч) Уравнение четвертой степени. Методы решения	1	Лекция
		Метод Феррари решения уравнений четвертой степени	1	Практикум
		Метод Декарта решения уравнений четвертой степени	1	Практикум
		Решение уравнений четвертой степени	1	Практическая работа
6		Произведение векторов (3ч) Векторное и смешанное произведение векторов	1	Лекция
		Определители третьего порядка. Уравнение прямой. Уравнение плоскости.	1	Практикум
		Составление уравнения плоскости и уравнение прямой	1	Практическая работа
7		Углы в пространстве (4ч) Углы в пространстве	1	Беседа
		Вычисление угла между прямыми	1	Практикум
		Вычисление углов между прямой и плоскостью	1	Практикум
		Вычисление угла между плоскостями	1	Практикум
8		Расстояние в пространстве (4ч) Расстояние в пространстве	1	Лекция
		Вычисление расстояния между параллельными и скрещивающимися	1	Практикум

	прямыми		
	Вычисление расстояние от точки до прямой	1	Практикум
	Вычисление расстояние от точки до плоскости		1 Самостоятельная работа

2.2 Условия реализации программы

Изложение теории должно проводиться с максимальным использованием средств наглядности. Большинство тем сопровождается показом презентаций, выполнение чертежей схем, таблиц. Практические, самостоятельные работы, тесты проводятся с использованием, заранее заготовленных дидактических карточек. Для проверки знаний и закрепления пройденного материала проводятся практические занятия с использованием различного дидактического материала.

На занятиях дети получают элементарные навыки работы с научно-популярной и справочной литературой, интернет - ресурсами.

Техническое оснащение кабинета математики:

материально-техническое обеспечение –оборудованный кабинет математики, компьютер мультимедийный - с выходом в интернет, проектор, интерактивная доска, карточки для практических и самостоятельных работ.

информационное обеспечение – аудио-, видео-, интернет источники;

кадровое обеспечение – программу реализует педагог высшей категории, работающий в 10 классе;

методическое обеспечение: в настоящее время в современной системе образования всё больше востребованы эффективные формы и методы обучения учащихся, которые способствуют развитию у обучающихся мыслительных умений и навыков, возникновению положительной мотивации к получению знаний. Методическими особенностями занятий по данному курсу являются следующие положения:

- Деятельностный подход;
- Дифференцированный подход;
- Наличие активной практической части.

Целесообразность построить учебно-познавательный процесс по принципу учебной деятельности очевидна, т.к. при этом обеспечивается максимальная умственная и творческая активность обучающихся.

2.3 Формы аттестации (контроля)

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: видеозапись занятий, готовая работа, журнал посещаемости, материалы анкетирования и тестирования, методическая разработка, фронтальный и индивидуальный опросы, визуальная оценка, практические и самостоятельные работы; выступления на семинаре, рефераты.

Способы оценивания уровня достижений учащихся:

- фронтальный опрос
- индивидуальный опрос
- тестовые задания
- задания практикумов
- задания практических работ
- задания самостоятельных работ

Формы подведения итогов:

-самостоятельные работы

- итоговые занятия по разделам.

Данная программа не предусматривает выдачу документа об обучении.

2.4 Оценочные материалы

Работа №1

1. Упростите выражение $\left(\frac{8a}{a^2-b^2} + \frac{3}{b-a} - \frac{4}{a+b}\right) : \frac{1}{5a-5b}$.

2. Решите уравнение $\frac{2x+3}{x^2-2x} - \frac{x-3}{x^2+2x} = 0$.

3. Решите неравенство:

а) $\frac{(x-2)(x+2)}{x-3} < 0$; б) $\frac{x^2-10x+25}{x^2-4x-12} \geq 0$.

4*. а) Упростите выражение $\left(\frac{1}{n^2-n} + \frac{1}{n^2+n}\right) : \frac{n+3}{n^2-1}$.

б) Найдите значение полученного выражения при $n = -1$

5*. Докажите справедливость неравенства:

а) $x^2 + y^2 - 2x + 4y + 5 \geq 0$;

б) $x^4 - 3x^2 - 2x + 6 > 0$;

в) $x^2 + 2x + \frac{1}{x^2 + 2x + 2} \geq 0$.

6*. Решите уравнение $x^4 - x^3 - 3x^2 + 4x - 4 = 0$.

7*. К двузначному числу приписали цифру 1 сначала справа, потом слева, получились два числа, разность которых равна 234. Найдите это двузначное число.

Работа № 2. Векторы в пространстве

<i>1 вариант.</i>	<i>2 вариант.</i>
<p>1. Найдите координаты вектора \overrightarrow{AB}, если $A(5; -1; 3)$, $B(2; -2; 4)$.</p> <p>2. Даны векторы $\vec{v} \{3; 1; -2\}$ и $\vec{c} \{1; 4; -3\}$. Найдите $\vec{2v} - \vec{c}$.</p> <p>3. Изобразите систему координат $Oxyz$ и постройте точку $A(1; -2; -4)$. Найдите расстояние от этой точки до координатных плоскостей.</p> <p>4. Вершины $\triangle ABC$ имеют координаты: $A(-2; 0; 1)$, $B(-1; 2; 3)$, $C(8; -4; 9)$. Найдите координаты вектора \overrightarrow{BM}, если BM – медиана $\triangle ABC$.</p>	<p>1. Найдите координаты вектора \overrightarrow{AB}, если $A(6; 3; -2)$, $B(2; 4; -5)$.</p> <p>2. Даны векторы $\vec{a} \{5; -1; 2\}$ и $\vec{v} \{3; 2; -4\}$. Найдите $\vec{a} - 2\vec{b}$.</p> <p>3. Изобразите систему координат $Oxyz$ и постройте точку $B(-2; -3; 4)$. Найдите расстояние от этой точки до координатных плоскостей.</p> <p>4. Вершины $\triangle ABC$ имеют координаты: $A(-1; 2; 3)$, $B(1; 0; 4)$, $C(3; -2; 1)$. Найдите координаты вектора \overrightarrow{AM}, если AM – медиана $\triangle ABC$.</p>

Работа № 3. Метод координат в пространстве

<i>1 вариант</i>	<i>2 вариант</i>
<p>1. Даны векторы \vec{a}, \vec{v} и \vec{c}, причем: $\vec{a} = 6\vec{i} - 8\vec{k}$, $\vec{v} = 1$, $\vec{c} \{4; 1; m\}$, $(\vec{a}; \vec{v}) = 60^\circ$. Найти: а) $\vec{a} \cdot \vec{v}$; б) значение m, при котором $\vec{a} \perp \vec{c}$.</p> <p>2. Найдите угол между прямыми AB и CD, если $A(3; -1; 3)$, $B(3; -2; 2)$, $C(2; 2; 3)$ и $D(1; 2; 2)$.</p> <p>3. Дан правильный тетраэдр $DABC$ с ребром a. При симметрии относительно плоскости ABC точка D перешла в точку D_1. Найдите DD_1.</p>	<p>1. Даны векторы \vec{a}, \vec{v} и \vec{c}, причем: $\vec{a} = 4\vec{j} - 3\vec{k}$, $\vec{v} = \sqrt{2}$, $\vec{c} \{2; m; 8\}$, $(\vec{a}; \vec{v}) = 45^\circ$. Найти: а) $\vec{a} \cdot \vec{v}$; б) значение m, при котором $\vec{a} \perp \vec{c}$.</p> <p>2. Найдите угол между прямыми AB и CD, если $A(1; 1; 2)$, $B(0; 1; 1)$, $C(2; -2; 2)$ и $D(2; -3; 1)$.</p> <p>3. Дан правильный тетраэдр $DABC$ с ребром a. При симметрии относительно точки D плоскость ABC перешла в плоскость $A_1B_1C_1$. Найдите расстояние между этими плоскостями.</p>

2.5 Методические материалы

1. Методы обучения и воспитания:

Обучения: словесный, наглядный, практический; объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский, проблемный; игровой, проектный, эвристический.

Воспитания: методы формирования сознания личности, методы организации деятельности и формирования опыта общественного поведения, методы стимулирования поведения и деятельности.

Педагогические технологии, реализующиеся в рамках обучения: технология сотрудничества, исследовательского обучения, коллективного взаимообучения, проблемного обучения, личностно—ориентированного обучения, игровой деятельности.

В настоящее время в современной системе образования всё больше востребованы эффективные формы и методы обучения учащихся, которые способствуют развитию у обучающихся мыслительных умений и навыков, возникновению положительной мотивации к получению знаний. Методическими особенностями занятий по данному курсу являются следующие положения:

- Деятельностный подход;
- Дифференцированный подход;
- Наличие активной практической части.

Целесообразность построить учебно-познавательный процесс по принципу учебной деятельности очевидна, т.к. при этом обеспечивается максимальная умственная и творческая активность обучающихся. Схематически деятельностный подход выглядит так:

Тематика занятий – по мере прохождения учебного материала по курсу 10 класса по тематическому принципу, соблюдая «правила спирали» от простых типов заданий первой части до заданий второй части; Работа с тематическими тестами выстроенными, в виде логически взаимосвязанной системы, где из одного вытекает другое т.е. правильно решенное предыдущее задание готовит понимание смысла следующего; выполненный сегодня тест готовит к пониманию и правильному выполнению завтрашнего и т.д. Работа с тренировочными тестами в режиме максимальной нагрузки, как по содержанию, так и по времени для всех школьников в равной мере;

Формы проведения занятий включают в себя лекции, практические работы, тренинги по использованию методов поисков решений.

Основной тип занятий комбинированный. Каждая тема курса начинается с постановки задачи. Теоретический материал излагается в форме мини-лекции. После изучения теоретического материала выполняются практические задания для его закрепления.

В ходе обучения периодически проводятся непродолжительные, рассчитанные на 5-10 минут, контрольные работы и тестовые испытания для определения глубины знаний и скорости выполнения заданий. Контрольная проверка обеспечивает обратную связь, позволяющую учителю и обучающимся корректировать свою деятельность.

Построение учебного процесса. Основной формой проведения занятий является комбинированное тематическое занятие. Примерная структура данного занятия:

1. Объяснение учителя или доклад учащегося по теме занятия.
2. Самостоятельное решение задач по теме занятия, причем в числе этих задач должны быть задачи и повышенной трудности. После решения первой задачи всеми или большинством учащихся один из обучающихся производит ее разбор. Учитель по ходу решения задач формулирует выводы, делает обобщения.
3. Подведение итогов занятия, ответы на вопросы учащихся, домашнее задание.

В процессе подготовки и проведения занятий у учащихся развиваются и улучшаются навыки самостоятельной работы с литературой, формируется речевая грамотность, четкость, достоверность и грамотность изложения материала, собранность и инициативность.

Индивидуальный учебный план. В случае если в период обучения по программе обучающемуся исполняется 18 лет, он имеет право на ускоренное обучение по индивидуальному плану.

Список литературы

1. Барабанов, О. О. Задачи на проценты как проблемы словоупотребления // Математика в школе. – 2003. – № 5. – С. 50–59.
2. Башарин, Г. П. Элементы финансовой математики. – М.: Математика (приложение к газете «Первое сентября»). – № 27. – 1995.
3. Вигдорчик, Е., Нежданова, Т. Элементарная математика в экономике и бизнесе. – М., 1997.
4. Дорофеев, Г. В., Седова, Е. А. Процентные вычисления. 10–11 классы: учеб.-метод. пособие. – М.: Дрофа, 2003. – 144 с.
5. Канашева, Н. А. О решении задач на проценты // Математика в школе. – № 5. – 1995. – С. 24..
6. Симонов, А. С. Проценты и банковские расчеты // Математика в школе. – 1998. – № 4.
7. Симонов, А. С. Сложные проценты // Математика в школе. – 2011. – № 5.
8. Фальке Л.Я. Изучение сложных тем курса алгебры в средней школе М., «Илекса», 2002 г.
9. Шафаревич И. Р. Действительные числа и многочлены. О решении уравнений высших степеней. Метод Штурма. «Ленанд»-2019
10. Еремин М.А. Уравнения высших степеней. «Арзамас»-2013
11. Ларин С.В. Многочлены. «Юрайт»-2018
12. Демин С.Е. Аналитическая геометрия – Нижний Тагил.; 2016
13. Клетенек Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. – М.: 1980

Интернет-ресурсы:

1. Электронные образовательные ресурсы из единой коллекции цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>
2. Электронные образовательные ресурсы каталога Федерального центра информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru/>
4. Дидактические материалы по математике <http://comp-science.narod.ru/didakt.html>.
5. Учительский портал Дидактор <http://didaktor.ru/>

Приложения

Тема: «Теорема Безу и следствие из неё»

Цели занятия:

- Дидактические:*
- развитие навыков использования схемы Горнера
 - доказательство теоремы Безу и следствия из неё при решении проблемной ситуации: можно ли разложить многочлен третьей степени на множители;
 - использование теорему Безу для решения уравнений высших степеней;
 - закрепление применения данной теоремы и следствия из неё в ходе решения задач.

- Развивающие:*
- продолжение развития логического мышления и

мировоззрения учащихся.

Воспитательные: - воспитание творческого мышления, познавательной активности, смелости своих суждений, культуры речи;

Тип урока: урок открытия «нового знания» (использование технологии проблемно-диалогового обучения)

Оборудование: мультимедийная установка.

Ход урока:

1. Организационный момент.
2. Актуализация знаний.
3. Изучение нового.
4. Историческая справка.
5. Закрепление.
6. Итог урока.

Ход урока

1. Организационный момент

Здравствуйте ребята.

Слайд 1 «Метод решения хорош, если с самого начала мы можем предвидеть - и далее подтвердить это, - что, следуя этому методу, мы достигнем цели» (Г. Лейбниц) Именно эти слова будут лежать в основе нашего сегодняшнего урока.

И сегодня мы продолжим разговор об одном из важнейшем понятии математики - уравнении. На протяжении веков выдающиеся математики развивали теорию решения алгебраических уравнений.

Слайд 2 Среднеазиатский математик ал-Хорезми в IX веке установил, что решение уравнений первой степени сводится к двум операциям. Каким?
(к переносу отдельных членов его из одной части равенства в другую и приведение подобных членов)

Уравнения второй степени умели решать еще вавилоняне во втором тысячелетии до нашей эры.

Для уравнений третьей и четвертой степени есть формулы корней (формулы Кордано и Феррари), выведенные итальянскими математиками в 1545 году, но в силу своей громоздкости эти формулы не используют в школьной программе. После того, как были выведены формулы корней для уравнений третьей и четвертой степени, на протяжении почти 300 лет, учёные-математики пытались вывести формулы для нахождения корней уравнений пятой степени и выше, но труды их оказались безуспешными.

Слайд 3 В 1826 году норвежский математик Абель доказал, что нельзя вывести формулы для решения уравнений пятой степени и выше.

- Что же делать? Неужели уравнения степени выше 2 невозможно решить? Конечно же можно.

2. Актуализация знаний

И какие методы для решения уравнений высших степеней мы знаем?

3. Изучение нового

Слайд 5

- Решить уравнение $x^3 + 2x^2 - 7x - 12 = 0$. Можно ли известными методами разложить на множители левую часть уравнения. **(Проблема!)** Мы понимаем, что было бы удобно представить левую часть равенства в виде произведения, т.е. разложить на множители.

- Какие методы разложения на множители вы можете назвать? *(вынесение общего множителя за скобок, способ группировки, ФСУ)*

Нужно разложить многочлен 3 степени на множители. Но как?...

- Сегодня мы рассмотрим ещё один из методов разложения на множители и сформулируем алгоритм решения уравнений такого вида, а тему урока сформулируем в ходе урока.

Слайд 6

- Как разложить на множители квадратный трёхчлен $ax^2 + bx + c$? *(найти корни и воспользоваться формулой)*

- А нам как раз необходимо разложить на множители многочлен $P(x) = x^3 + 2x^2 - 7x - 12$. Для этого нужно найти его корни. Что называется корнем многочлена? *(Число a называется корнем многочлена f , если $f(a)=0$).*

- Сформулируйте теорему о нахождении целых корней многочлена *(Пусть все коэффициенты многочлена $P(x)$ – целые числа. Если целое число a является корнем многочлена $P(x)$, то a – делитель свободного члена многочлена $P(x)$)*

- Найдите делители свободного члена $(\pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 4, \pm 6, \pm 12)$

- Какое число является корнем многочлена? $(x = -3$ – корень многочлена)

- Значит один из множителей будет $(x + 3)$. Как найти другие множители? *(выполнить деление многочлена на двучлен $(x + 3)$ по схеме Горнера). (1 ученик у доски)*

- Обратите внимание, что $x = -3$ является корнем многочлена и при делении на $(x + 3)$ получился остаток 0, т.е. чему равно значение многочлена при $x = -3$? (0)

Слайд 7

- Число $x = 2$ является корнем данного многочлена? *(нет)* Выполните деление многочлена на двучлен $(x - 2)$. Получается деление с остатком, остаток равен -10 . Найдите значение многочлена при $x = 2$. *(1 ученик работает у доски)* Значение многочлена равно -10 . Отметим, что $x=2$ не является корнем многочлена и остаток от деления многочлена на $(x-2)$ равен значению многочлена при $x=2$.

Аналогичная работа для $x = 1$; $x = -2$ (самостоятельно)

- Замечаете ли вы ту же закономерность (речь идет о значении остатка и значении многочлена при различных значениях x)?

- Сформулируйте гипотезу. ***(Обучающиеся формулируют гипотезы)***

- Запишем её в общем виде.

Слайд 8

Пусть $P(x)$ - многочлен, a - некоторое число.

Докажем следующие утверждения:

1. Остаток от деления $P(x)$ на $(x - a)$ равен $P(a)$.

2. $P(x)$ делится на двучлен $(x - a)$ тогда и только тогда, когда число a является его корнем.

Доказательство (доказательство гипотезы): 1. по теореме о делении с остатком следует, что $P(x) = (x - a)Q(x) + r$, где $q(x)$ многочлен степени на 1 меньше чем $P(x)$, r – остаток (число). Подставим вместо x значение a , получим $P(a) = (a - a)q(x) + r = r$. Ч.т.д.

- Эту теорему называют теоремой Безу в честь французского математика Этьена Безу.

- Итак сформулируйте теорему Безу. (Остаток отделения многочлена $P(x)$ ненулевой степени на двучлен $x - a$ равен $P(a)$ (т.е. значению многочлена $P(x)$ при $x = a$)

Доказательство: 2. Если a – является корнем многочлена, то $P(a) = 0$, следовательно $r = 0$ и многочлен примет вид $P(x) = (x - a)Q(x)$. Это значит, что многочлен $P(x)$ делится на $(x - a)$. Ч.т.д.

- Мы получили следствие из теоремы Безу. Сформулируйте его. (Если число a является корнем многочлена $P(x)$, то $P(x)$ делится на двучлен $x - a$.)

4. Историческая справка

Этьен Безу- французский математик, член Парижской Академии Наук.

Именем учёного названа одна из основных теорем алгебры - ТЕОРЕМА БЕЗУ. Теорема Безу, несмотря на внешнюю простоту и очевидность, является одной из фундаментальных теорем теории многочленов. В этой теореме алгебраические свойства многочленов (которые позволяют работать с многочленами как с целыми числами) связываются с их функциональными свойствами (которые позволяют рассматривать многочлены как функции).

Слайд 9

Вернёмся к нашему уравнению. Воспользуемся следствием из теоремы Безу и разложим левую часть уравнения на множители. (1 ученик у доски)

$$x^3 + 2x^2 - 7x - 12 = 0$$

$$(x + 3)(x^2 - x - 4) = 0.$$

Ответ: $3; \frac{1 \pm \sqrt{17}}{2}$.

Слайд 10

Сформулируйте алгоритм решения уравнений с помощью теоремы Безу:

Алгоритм решения уравнения с помощью теоремы Безу

- найти все целые делители свободного члена;
- из этих делителей найти хотя бы один корень уравнения;
- левую часть уравнения разделить на $(x - a)$;
- записать в левой части уравнения произведение делителя и частного;
- решить полученное уравнение.



5. Закрепление

Слайд 11 Подумай и реши:

1) Найти остаток от деления многочлена $x^3 - 3x^2 + 6x - 5$ на двучлен $(x - 2)$.

Решение:

$$r = P(2) = 2^3 - 3 \cdot 2^2 + 6 \cdot 2 - 5 = 3.$$

2) При каком значении a многочлен $x^4 + ax^3 + 3x^2 - 4x - 4$ делится без остатка на двучлен $x - 2$?

Решение:

По теореме Безу

$$r = P(2) = 16 + 8a + 12 - 8 - 4 = 8a + 16.$$

Но по условию $r = 0$, значит $8a + 16 = 0$, отсюда $a = -2$.

3) Разложите на множители $x^4 + 324$.

Решение: данный многочлен разложить на множители не возможно, т.к. он не имеет корней.

6. Итог урока

Теорема Безу находит применение при рассмотрении одной из важнейших задач математики - решении уравнений. Существует несколько следствий из теоремы, которые помогают при решении практических задач. Из рассмотренных примеров можно сделать вывод, что теорема Безу находит применение при решении задач, связанных с делимостью многочленов, например, нахождение остатка при делении многочленов. Также, теорема работает при разложении многочленов на множители.

Теорема Безу позволяет ответить и на важный теоретический вопрос - Сколько корней может иметь многочлен?

Слайд 12

Дома: Докажите утверждение: «Многочлен степени n имеет не более n корней». (Воспользуйтесь методом от противного)

Список использованной литературы

1. А.Г.Мордкович, П.В.Семёнов. Алгебра и начала математического анализа (профильный уровень), 11 класс. Ч. 1 – М: Мнемозина

Использованные Интернет-ресурсы

1. <http://ru.wikipedia.org>
2. <http://www.ref.by/refs/49/32199/1.html>