**ХОД УРОКА**

**1. Организационный момент (**слайд №1)

Здравствуйте, студенты. Тема урока: «Решение систем линейных уравнений методом Крамера». Ученый-математик Колмогоров А.Н. говорил: «Без знаний математики нельзя понять ни основ современной техники, ни того, как ученые изучают природные и социальные явления», поэтому математика связана с будущей специальностью. В результате изучения темы научимся решать задачи прикладного характера для профессиональной деятельности**.**

**2. Постановка целей занятия**

Цели урока: повторить пройденный материал; углубить знания по теме «Решение систем линейных уравнений»; изучить решение систем линейных уравнений с помощью метода Крамера; научиться решать системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными и трех линейных уравнений с тремя неизвестными, используя метод Крамера.

**3. Проверка домашнего задания**

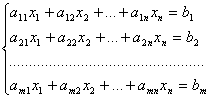
**4. Проверка знаний** (слайды № 2,3,4).

**Экспресс-опрос**

1. Какое уравнение называется линейным?
2. Напишите систему *m* линейных уравнений с *n* переменными.
3. Назовите коэффициенты при переменных.
4. Какие числа называются свободными членами?
5. Что является решением системы?
6. Какие методы решения систем линейных уравнений знаете?

Ответы: Уравнение называется *линейным*, если оно содержит переменные только в первой степени и не содержит произведений переменных.

В системе *m* линейных уравнений с *n* переменными:

.

Числа   
http://function-x.ru/chapter3/systems_clip_image010.gif    
называются *коэффициентами при переменных*, а  
http://function-x.ru/chapter3/systems_clip_image012.gif –  
*свободными членами*.

Совокупность чисел  
http://function-x.ru/chapter3/systems_clip_image014.gif  
называется *решением системы* линейных уравнений, если при подстановке их вместо переменных во все уравнения они обращаются в верные равенства.

**5. Изучение нового материала**

В школьном курсе рассматриваются способ подстановки и способ сложения. В курсе высшей математике решают методом Крамера, методом Гаусса и с помощью обратной матрицы. Рассмотрим решение систем линейных уравнений методом Крамера

**5.1 Знакомство с биографией Крамера**

При изучении новой темы «Решение систем линейных уравнений методом Крамера» важное место занимает связь истории с математикой, что прививает интерес к предмету. Познакомимся с биографией Габриэля Крамера.

|  |  |
| --- | --- |
| Габриель КрамерРисунок1 | **Сведения из истории** (слайды № 5-10)  Крамер является одним из создателей линейной алгебры. Одной из самых известных его работ является «Введение в анализ алгебраических кривых», опубликованный на французском языке в 1750 году. В ней Крамер строит систему линейных уравнений и решает её с помощью алгоритма, названного позже его именем – метод Крамера.  Габриэль Крамер родился 31 июля 1704 года в Женеве (Швейцария) в семье врача. |

Уже в детстве он опережал своих сверстников в интеллектуальном развитии и демонстрировал завидные способности в области математики.

В 18 лет он успешно защитил диссертацию. Через 2 года Крамер выставил свою кандидатуру на должность преподавателя в Женевском университете. Учёный много путешествовал по Европе, перенимая опыт у знаменитых математиков своего времени – Иоганна Бернулли и Эйлера в Базеле, Галлея и де Муавра в Лондоне и других. Со многими из них он продолжал переписываться всю жизнь.

В 1729 году Крамер возобновляет преподавательскую работу в Женевском университете. В это время он участвует в конкурсе Парижской Академии и занимает второе место. Талантливый учёный написал множество статей на самые разные темы: геометрия, история, математика, философия. В 1730 году он опубликовал труд по небесной механике.

В 1740-е гг. Иоганн Бернулли поручает Крамеру подготовить к печати сборник своих работ. В 1742 году Крамер публикует сборник в 4-х томах. В 1744 году он выпускает посмертный сборник работ Якоба Бернулли (брата Иоганна Бернулли), а также двухтомник переписки Лейбница с Иоганном Бернулли. Эти работы вызвали большой интерес со стороны учёных всего мира.

Габриэль Крамер скончался 4 января 1752 года во Франции

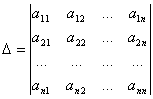
**5.2 Решение системы линейных уравнений методом Крамера**(слайды № 11-15)

**Теорема Крамера**.

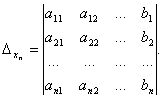
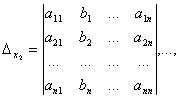
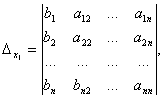
*Если определитель системы отличен от нуля, то система линейных уравнений имеет одно единственное решение, причём неизвестное равно отношению определителей. В знаменателе – определитель системы, а в числителе – определитель, полученный из определителя системы путём замены коэффициентов при этом неизвестном свободными членами. Эта теорема имеет место для системы линейных уравнений любого порядка.*

|  |  |
| --- | --- |
| Дана система | http://function-x.ru/chapter3/systems_clip_image053.gif |

Формулы Крамера  
http://function-x.ru/chapter3/systems_clip_image055.gifhttp://function-x.ru/chapter3/systems_clip_image057.gif………….http://function-x.ru/chapter3/systems_clip_image059.gif



Заменяя столбец с коэффициентами соответствующей переменной свободными членами:



**6. Закрепление**

**6.1 Решение системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными методом Крамера** (слайды № 16-19)

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | http://function-x.ru/chapter3/systems_clip_image028.gif |

Ответ: (1;–1)

2)  Фирма состоит из двух отделений, суммарная величина прибыли которых в минувшем году составила 12 млн усл. ед. На этот год запланировано увеличение прибыли первого отделения на 70%, второго – на 40%. В результате суммарная прибыль должна вырасти в 1,5 раза. Какова величина прибыли каждого из отделений: a) в минувшем году; б) в этом году?

Решение. Пусть x и y – прибыли первого и второго отделений в минувшем году.

Тогда условие задачи можно записать в виде системы: 

Решив систему, получим x = 4, y = 8.

Ответ: а) прибыль в минувшем году первого отделения – 4 млн усл. ед., второго – 8 усл.ед.: б) прибыль в этом году первого отделения 1,7. 4 = 6,8 млн усл. ед.,

второго 1,4. 8 = 11,2 млн усл. ед.

При решении системы уравнений могут встретиться три случая:

**1)** система линейных уравнений имеет единственное решение

(система совместна и определённа)

Условия:

http://function-x.ru/chapter3/systems_clip_image036.gif

http://function-x.ru/chapter3/sys58.gif.

**2)** система линейных уравнений имеет бесчисленное множество решений

(система совместна и неопределённа)

Условия:

http://function-x.ru/chapter3/systems_clip_image026_0000.gif,

http://function-x.ru/chapter3/systems_clip_image041.gif

т.е. коэффициенты при неизвестных и свободные члены пропорциональны.

**3)** система линейных уравнений решений не имеет

(система несовместна)

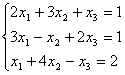
Условия:

http://function-x.ru/chapter3/systems_clip_image043.gif

http://function-x.ru/chapter3/systems_clip_image049.gif

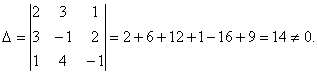
Система называется *несовместной*, если у неё нет ни одного решения, и *совместной*, если она имеет хотя бы одно решение. Совместная система уравнений, имеющая только одно решение, называется *определённой*, а более одного – *неопределённой*.

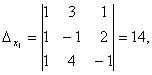
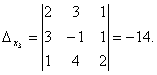
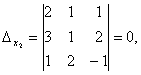
**6.2. Решение системы трех линейных уравнений с тремя двумя неизвестными методом Крамера** (слайды № 20-22)



Ответ: (1; 0; –1) .

Решение. Находим определители системы:



http://function-x.ru/chapter3/systems_clip_image083.gifhttp://function-x.ru/chapter3/systems_clip_image081.gifhttp://function-x.ru/chapter3/systems_clip_image079.gif

Ответ: (1; 0; –1) .

**7. Домашнее задание** (слайд № 23)

Решите системы:

1) 2) 

**8. Подведение итогов**

Подведем итоги урока. По результатам работы на уроке выставляются оценки, с последующей демонстрацией успеваемости в виде диаграммы на интерактивной доске.

Урок окончен. Спасибо за внимание. До свидания.