

ПЕДАГОГИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ШКОЛЫ И СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Аносова Юлия Сергеевна

преподаватель, Заслуженный преподаватель Московской области

ГБОУ СПО «Орехово-Зуевский

промышленно-экономический колледж им. С. Морозова»

г. Орехово-Зуево, Московская область

СЦЕНАРИЙ УРОКА-КОНФЕРЕНЦИИ ПО ТЕМЕ «ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА» ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»

Аннотация: в статье представлен сценарий урока, проведённого в форме урока-конференции, подразумевающей самостоятельную подготовку студентами докладов и презентационных материалов по теме занятия, с последующим обсуждением в аудитории.

Ключевые слова: коммуникативные способности, конференция, методика, обобщение знаний, развитие навыков, подготовка к экзамену, самостоятельная работа, систематизация знаний, студент, урок.

При подготовке урока-конференции по данной теме автор ставил перед собой такие задачи, как

- систематизация знаний по теме «Линейная алгебра» дисциплины «Математика»;
- развитие навыков самостоятельной работы с учебной и научной литературой;
- подготовка студентов к итоговой аттестации по предмету.

При проведении такого занятия достигается ряд целей:

- обучение умению выделять главное в перерабатываемом материале;
- совершенствование навыков создания компьютерных презентаций по заданной тематике;

– развитие коммуникативных способностей у студентов при общении с аудиторией.

По ходу занятия были рассмотрены такие темы, как

- «Определители и их свойства»;
- «Алгебраические дополнения и миноры»;
- «Матрицы. Действия над матрицами. Обратная матрица»;
- «Решение систем n линейных уравнений с n неизвестными: методом Крамера; методом Гаусса.

Тип урока: урок обобщающего повторения при подготовке к экзамену.

Урок рассчитан на два академических часа (академическую пару).

Цели урока:

- восстановить, обобщить и углубить теоретические и практические знания по ранее изученной теме;
- прививать студентам навыки самостоятельной работы с учебной и научной литературой, учить их выделять главное в перерабатываемом материале;
- воспитывать раскованность, коммуникабельность, контактность в общении с аудиторией.

Оборудование: комплект мультимедиа.

СЦЕНАРИЙ УРОКА

Преподаватель математики:

– Сегодня мы проводим обобщающий урок-конференцию по одной из самых актуальных тем математики, а именно по теме «Линейная алгебра».

При подготовке данного урока-конференции мы ставили перед собой следующие цели и задачи (слайд 1.)

Перед студентами-докладчиками стояла задача не только в подборе материала по соответствующему вопросу, но и в его представлении в электронном виде с использованием программы Microsoft Power Point, на что было потрачено немало усилий.

При подготовке к уроку, всем студентам было рекомендовано повторить основные вопросы по теме и изучить дополнительную литературу.

Воспитание и обучение: теория, методика и практика

Ещё раз подчеркнём, что цель нашего занятия – обобщение, систематизация и углубление знаний.

Механизм вашей работы на занятии – это не просто слушать сообщения товарищей, но и кратко их конспектировать, выделяя главное.

В процессе заслушивания докладов у вас могут возникнуть вопросы к докладчикам. Эти вопросы необходимо фиксировать в тетради, чтобы задать их докладчику при последующем обсуждении.

После каждого выступления вам будут предложены практические задания, часть из которых необходимо решить на занятии, а часть дома.

Переходим к заслушиванию докладов, подготовленных студентами.

Слово предоставляется студенту (ФИО), который представит сообщение по теме «Определители и их свойства».

Преподаватель математики (после выступления студента):

– А теперь вам предлагается решить несколько задач и ответить на вопросы по рассмотренному материалу.

Задачи:

Вычислить определитель второго порядка:

$$а) \begin{vmatrix} 2 & 5 \\ -3 & -4 \end{vmatrix}; \quad б) \begin{vmatrix} a^2 & ab \\ ab & b^2 \end{vmatrix};$$

Решение

$$а) \begin{vmatrix} 2 & 5 \\ -3 & -4 \end{vmatrix} = 2(-4) - 5(-3) = -8 + 15 = 7;$$

$$б) \begin{vmatrix} a^2 & ab \\ ab & b^2 \end{vmatrix} = a^2 \cdot b^2 - ab \cdot ab = a^2 b^2 - a^2 b^2 = 0$$

Вопросы:

- Что такое определитель?
- Основные свойства определителей?
- Для чего необходимо знать свойства определителей?

– Теперь заслушаем студента (ФИО) с сообщением по теме «Алгебраические дополнения и миноры».

Преподаватель математики (после выступления студента):

– Все вы только что очень внимательно прослушали сообщение о алгебраических дополнениях и минорах. Попробуйте решить несколько задач на данную тему и сформулировать основные понятия.

Задача 1:

Дан определитель:

$$\begin{vmatrix} 0 & -1 & 1 \\ 3 & 2 & -2 \\ 4 & -1 & 2 \end{vmatrix}$$

Найти: A_{13} , A_{21} , A_{32} .

Решение:

$$A_{13} = \begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 4 & -1 \end{vmatrix} = -2 - 12 = -14; \quad A_{21} = -\begin{vmatrix} -1 & 1 \\ -1 & 2 \end{vmatrix} = 2 - 1 = 1; \quad A_{32} = -\begin{vmatrix} 0 & 1 \\ 2 & -2 \end{vmatrix} = 2.$$

Задача 2:

Вычислить определитель третьего порядка,

$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & -2 \\ -1 & 0 & 3 \\ -3 & 4 & 1 \end{vmatrix}$$

раскладывая его по элементам 2-го порядка.

Решение:

$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & -2 \\ -1 & 0 & 3 \\ -3 & 4 & 1 \end{vmatrix} = 1 \cdot (-1)^3 \begin{vmatrix} -1 & 3 \\ -3 & 1 \end{vmatrix} + 0 \cdot (-1)^4 \begin{vmatrix} 2 & -2 \\ -3 & 1 \end{vmatrix} + 4 \cdot (-1)^5 \begin{vmatrix} 2 & -2 \\ -1 & 3 \end{vmatrix} = \\ = -(-1 + 9) - 4(6 - 2) = -8 - 16 = -24.$$

Вопросы:

- Что такое минор?
- Что такое алгебраическое дополнение?
- Что такое разложение определителей по элементам строк или столбцов?
- О чём гласит теорема о разложении определителя по заданной строке или столбцу?

Слово предоставляется студенту (ФИО), который расскажет нам о матрицах и действиях над ними.

Преподаватель математики (после выступления студента):

- Давайте попробуем решить несколько простых задач на данную тему.

Задача 1:

Сложить матрицы A и B, если:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ -1 & 3 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 1 & -4 \end{pmatrix}$$

Решение:

$$C = A + B = \begin{pmatrix} 2-1 & 4+3 \\ -1+1 & 3-4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 7 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$$

Задача 2:

Умножить матрицу

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 4 \\ 0 & 5 & -3 \\ -2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

на число $k=3$.

Решение:

$$3A = \begin{pmatrix} 6 & -3 & 12 \\ 0 & 15 & -9 \\ -6 & 3 & 0 \end{pmatrix}$$

Задача 3:

Найти линейную комбинацию $3A-2B$, если:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -4 & 0 \\ -1 & 5 & 1 \\ 0 & 3 & -7 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 4 & -1 & -2 \\ 0 & -3 & 5 \\ 2 & 0 & -4 \end{pmatrix}$$

Решение:

Сначала найдём произведение A на $K_1=3$ и B на $K_2=-2$

$$3A = \begin{pmatrix} 6 & -12 & 0 \\ -3 & 15 & 3 \\ 0 & 9 & -21 \end{pmatrix} \quad -2B = \begin{pmatrix} -8 & 2 & 4 \\ 0 & 6 & -10 \\ -4 & 0 & 8 \end{pmatrix}$$

Затем найдём сумму полученных матриц:

$$3A - 2B = \begin{pmatrix} 6-8 & -12+2 & 0+4 \\ -3+0 & 15+6 & 3-10 \\ 0-4 & 9+0 & -21+8 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 & -10 & 4 \\ -3 & 21 & -7 \\ -4 & 9 & -13 \end{pmatrix}$$

Задача 4:

Найти произведение матриц A и B , если:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$$

Решение:

$$AB = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \cdot 3 + (-1) \cdot 1 & 2 \cdot 1 + (-1) \cdot (-1) \\ 1 \cdot 3 + 3 \cdot 1 & 1 \cdot 1 + 3 \cdot (-1) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 6 & -2 \end{pmatrix}$$

$$BA = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \cdot 2 + 1 \cdot 1 & 3 \cdot (-1) + 1 \cdot 3 \\ 1 \cdot 2 + (-1) \cdot 1 & 1 \cdot (-1) + (-1) \cdot 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 7 & 0 \\ 1 & -4 \end{pmatrix}$$

Вопросы:

- Что такое матрица?
- Какие виды матриц вы знаете?
- Какая матрица называется единичной и почему?
- Что такое порядок матрицы?
- Что такое транспонирование матрицы?
- Что такое сумма матриц?
- Что такое произведение матриц?
- Всегда ли возможно умножение матриц?
- Какие свойства умножения матриц вам известны?
- Что такое обратная матрица?

Теперь послушаем выступление студента (ФИО), с докладом по теме «Решение систем n линейных уравнений с n неизвестными методом Крамера».

Преподаватель математики (после выступления студента):

- Давайте попробуем решить несколько простых задач на данную тему.

Задача 1:

Решить методом Крамера систему уравнений:

$$\begin{cases} 2x + 3y = 7 \\ 4x + 5y = 2 \end{cases}$$

Решение:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{vmatrix} = 1 - 12 = -2 \quad \Delta x = \begin{vmatrix} 7 & 3 \\ 2 & 5 \end{vmatrix} = 35 - 6 = 29 \quad \Delta y = \begin{vmatrix} 2 & 7 \\ 4 & 2 \end{vmatrix} = 4 - 28 = -24$$

$$x = \frac{-29}{-2} = 14,5 \quad y = \frac{-24}{-2} = 12$$

Решение:

Ответ: $\{(14,5; 12)\}$.

Задача 2:

Решить методом Крамера систему уравнений:

$$\begin{cases} 5x + 8y + z = 2 \\ 3x - 2y + 6z = -7 \\ 2x + y - z = -5 \end{cases}$$

Решение:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 5 & 8 & 1 \\ 3 & -2 & 6 \\ 2 & 1 & -1 \end{vmatrix} = 107 \quad \Delta x = \begin{vmatrix} 2 & 8 & 1 \\ -7 & -2 & 6 \\ -5 & 1 & -1 \end{vmatrix} = -321$$

$$\Delta y = \begin{vmatrix} 5 & 2 & 1 \\ 3 & -7 & 6 \\ 2 & -5 & -1 \end{vmatrix} = 214 \quad \Delta z = \begin{vmatrix} 5 & 8 & 2 \\ 3 & -2 & -7 \\ 2 & 1 & -5 \end{vmatrix} = 107$$

$$x = \frac{-321}{107} = -3 \quad y = \frac{214}{107} = 2 \quad z = \frac{107}{107} = 1$$

Ответ: $\{(-3; 2; 1)\}$.

Вопросы:

– В чём состоит суть метода Крамера?

Преподаватель математики:

– Метод Крамера не всегда удобен. Во многих случаях удобнее применять метод Гаусса. Поэтому давайте послушаем выступление студента (ФИО) на тему «Решение систем n линейных уравнений с n неизвестными методом Гаусса»

Преподаватель математики (после выступления студента):

– Давайте попробуем решить несколько простых задач на данную тему.

Задача 1:

Решить систему уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 + x_4 = -1; \\ 3x_1 + 2x_2 - 3x_3 - 4x_4 = 2; \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 - 3x_4 = 9; \\ x_1 + 3x_2 - 3x_3 - x_4 = -1. \end{cases}$$

Решение:

Составим матрицу В. Для удобства вычисления отделим вертикальной чертой столбец, состоящих из свободных членов.

$$B = \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & -2 & 1 & 1 & -1 \\ 3 & 2 & -3 & -4 & 2 \\ 2 & -1 & 2 & -3 & 9 \\ 1 & 3 & -3 & -1 & -1 \end{array} \right)$$

Умножим первую строку матрицы В последовательно на 3, 2 и 1 и вычтем соответственно из второй, третьей и четвертой строк. Получим матрицу, эквивалентную исходной:

$$\left(\begin{array}{cccc|c} 1 & -2 & 1 & 1 & -1 \\ 0 & 8 & -6 & -7 & 5 \\ 0 & 3 & 0 & -5 & 11 \\ 0 & 5 & -4 & -2 & 0 \end{array} \right)$$

Теперь, третью строку новой матрицы умножим на 3 и вычтем ее из второй строки. Затем новую вторую строку умножим на 3 и на 5 и вычтем из третьей и четвертой строк. Получим ещё одну матрицу, также эквивалентную исходной:

$$\left(\begin{array}{cccc|c} 1 & -2 & 1 & 1 & -1 \\ 0 & -1 & -6 & 8 & -28 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & -3 \\ 0 & 0 & 0 & 19 & -19 \end{array} \right)$$

Из коэффициентов последней матрицы составим систему, равносильную исходной:

$$\left\{ \begin{array}{l} x_1 - 2x_2 + x_3 + x_4 = -1; \\ -x_2 - 6x_3 + 8x_4 = -28; \\ -x_3 = -3; \\ 19x_4 = -19. \end{array} \right.$$

Решим полученную систему методом подстановки, двигаясь последовательно от последнего уравнения к первому:

- из четвертого уравнения $x_4 = -1$;
- из третьего $x_3 = 3$;
- подставив значения x_3 и x_4 во второе уравнение, найдем $x_2 = 2$.
- подставив значения x_2, x_3, x_4 в первое уравнение, найдем $x_1 = 1$.

Вопросы:

- В чём состоит суть метода Гаусса?

Окончание занятия:

– Подводя итог занятия, прежде всего выражаю благодарность всем студентам, проявившим активное участие в его подготовке и проведении, а также всем принявшим участие в обсуждении выступлений и решении задач.

В заключении статьи хотелось бы выразить надежду, что предложенная автором такая форма проведения занятий, как «урок-конференция» и приведённый пример-сценарий подобного занятия – помогут многим преподавателям организовать эффективные занятия, обобщающие пройденный материал по другим учебным дисциплинам.

Список литературы

1. Борович З.И. Определители и матрицы: Учебное пособие. – СПб.: Издательство Лань, 2009. – 192 с.
2. Кострикин А.И. Введение в алгебру: в 3-х частях. – Ч. 1. Основы алгебры. – М.: Московский центр непрерывного математического образования (МЦНМО), 2012. – 272 с.
3. Общий курс высшей математики для экономистов: Учебник / Под. Ред. В.И. Ермакова. – М.: ИНФРА-М, 2000. – 656 с.
4. Стефанова Н.Л. Методика и технология обучения математике: Курс лекций. Серия: Высшее образование. – Москва: Дрофа, 2005. – 415 с.
5. Темербекова А.А. Методика преподавания математики: Учеб. Пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, ИНФРА-М, 2003. – 176 с.