

УДК 51/ 077

**ІГРОВІ ЗАНЯТТЯ З ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ ЗІ СТУДЕНТАМИ
ПЕРШОГО КУРСУ ТЕХНІЧНОГО ВУЗУ**

к.п.н.,доц. Петрук. В.А., ас. Хом'юк. І.В.

Вінницький державний технічний університет.

В сучасних умовах від компетенції спеціаліста , його уміння організувати практичну діяльність, ініціативи, залежить успіх справи, отже, актуалізується задача підготовки висококваліфікованих спеціалістів, які здатні творчо мислити, самостійно поповнювати свої знання , вміло орієнтуватися в потоці наукової і виробничої документації та інформації. Недостатній рівень навиків самостійної роботи приводить до того, що випускники вузу не завжди виявляються готові до використання і освоєння нової техніки і технології, використання сучасних засобів автоматизації технологічних процесів.

Досвід підготовки висококваліфікованих спеціалістів в різних областях знань показує, що здібності людини, її знання і переконання формуються і розвиваються лише в процесі неперервної дослідницької діяльності. В зв'язку з цим для розвитку творчих здібностей студентів повинні бути розроблені і втілені нові форми і методи активного навчання .

Використання методів активного навчання в навчальному процесі вузу – важлива умова і ефективний засіб підвищення якості підготовки спеціалістів , розвитку у студентів творчого мислення, адаптації до виробничих відносин.

Нами пропонується використання ігрових форм навчання. Більш відомі з них ділові ігри, які сприяють розв'язанню ряду питань навчання і виховання майбутніх спеціалістів уже на перших курсах навчання в вузі, підвищенню інтересу до вибраної професії . До них відносяться такі як: формування навиків самостійної роботи, творчого мислення, придбання навиків науково -

дослідницької роботи, професійної спрямованості.

Але розробка та впровадження ефективних ділових ігор досить важка праця, тому нами пропонується використання ігрових занять із застосуванням прикладних задач. Такі практичні заняття нами розроблені і проводяться на I курсі з окремих тем розділів: “Лінійна алгебра “, “Аналітична геометрія “, “Математичний аналіз”, “Диференціальні рівняння “, “Визначений інтеграл”. Заняття проводять як для контролю знань теоретичного матеріалу так і для закріплення умінь та навиків його застосування [1]. Розробки мають декілька варіантів ігрових занять: без застосування обчислювальної техніки та з частковим використанням комп’ютерів.

Наведемо приклади таких занять. Тема : “Матриці, дії над матрицями.” Заняття пропонується провести у формі гри “Менеджер”. Мета даного заняття – прищепити навички складання матриць, використовуючи виробничі дані, перевірити вміння виконувати операції над матрицями, розвинути навички самостійної роботи. Викладач сам обирає директора фірми і його помічника (консультанти) , враховуючи що ними повинні бути студенти, які добре орієнтуються в питаннях даної теми і в будь – який момент можуть дати консультацію. Директор формує :

I. Відділ кадрів (5 чол.). Для них розроблені завдання, наприклад такого змісту:

При збірці виробів різних типів деталі поступають із трьох цехів x_1, x_2, x_3 , в об’ємі відповідно k_1, k_2, k_3 . Визначити потребу в кадрах чотирьох професій, необхідних для виконання цих робіт, якщо норми витрат праці робітників кожної професії наведені в таблиці 1.

Таблиця 1.

	Норма витрат праці по професіям.
--	----------------------------------

Цех	1	2	3	4
X ₁	a ₁	b ₁	c ₁	d ₁
X ₂	a ₂	b ₂	c ₂	d ₂
X ₃	a ₃	b ₃	c ₃	d ₃

II. Бухгалтерія (5 чол.) Для них розроблені такі завдання :

Підрахувати заробітну плату, яка припадає на кожне замовлення при виробництві різних виробів, використовуючи дані таблиці 2-4.

Таблиця 2.

Вироби	Витрати на кожному робочому місці				
	1	2	3	4	5
A	2	1	4	5	0
B	1	4	2	5	2
C	0	1	0	3	4

Таблиця 3

Робоче місце	Погодинна заробітна плата
1	1,25
2	1,50
3	1,40
4	1,40
5	1,25

Таблиця 4

Замовлення	Кількість виробів		
	A	B	C
K	0	4	2
L	0	2	4
M	5	1	0

III. Плановий відділ (6-8 чол.) Для нього розроблені завдання :

1) Два заводи випускають деталі M, N, P, вищої, першої і другої категорії якості . Кількість деталей, які випущені кожним заводом по кожній категорії якості, наведені в таблиці 5.

Таблиця 5.

Категорія якості	Готові деталі, які випущені					
	Першим заводом			Другим заводом		
	M	N	P	M	N	P
Вища	a_1	b_1	c_1	d_1	l_1	k_1
Перша	a_2	b_2	c_2	d_2	l_2	k_2
Друга	a_3	b_3	c_3	d_3	l_3	k_3

Знайти загальний випуск деталей по вказаним категоріям. На скільки

зміниться загальний випуск деталей по вказаним категоріям якості, якщо перший завод зменшить випуск деталей P по всім категоріям якості в 2 рази , а другий збільшить випуск M в 3 рази ?

Або :

2) Завод виготовляє деталі чотирьох типів , причому буде виготовлено:

а) в цеху x_1 а одиниць деталей 1-го типу і b одиниць деталей 2-го типу;

б) в цеху x_2 с одиниць деталей 3-го типу ;

в) в цеху x_3 d одиниць деталей 4-го типу;

Визначити витрати матеріалів p і g в кожному цеху. Норми матеріалів (в відповідних одиницях величин) наведені в таблиці 6.

Таблиця 6

Тип деталей	Норми витрати матеріалів	
	p	g
1	p_1	g_1
2	p_2	g_2
3	p_3	g_3
4	p_4	g_4

IV. Відділ контролю використання матеріалу (6-8 чол.). Для них задачі такого типу :

1) Відповідно з програмою будівельно – локальних робіт буде споруджено :

а) в галузі x_1 10 одиниць об'єктів типу 1 і 15 об'єктів типу 2 ;

б) в галузі x_2 20 одиниць об'єктів типу 3 ;

в) в галузі x_3 100 одиниць об'єктів типу 4.

Визначити витрати будівельних матеріалів виду p і g в кожній галузі , якщо норми витрат матеріалів (в відповідних одиницях величин) наведені в таблиці 7.

Таблиця 7

	Норми витрат матеріалів	
	p	G
1	2	15
2	10	20
3	10	100
4	5	50

2) В деяких галузях народного господарства намічено побудувати об'єкти 4-х різних типів. Будівельний об'єм споруд по кожному типу наступний: 1-а , 2-б , 3-с , 4-д. Визначити об'єм будівельно – монтажних робіт трьох крупних комплексів М, N,Р, які виконуються при будівництві цих об'єктів, якщо об'єм кожного виду робіт на один кубометр споруд в залежності від типу об'єкту наведені в таблиці 8.

Таблиця 8

Тип об'єкту	Об'єм робіт		
	М	N	Р
1	c_1	c_2	c_3
2	d_1	d_2	d_3
3	l_1	l_2	l_3
4	k_1	k_2	k_3

3) При виготовленні деталей чотирьох видів витрата матеріалів, робочої сили і електроенергії наведені в таблиці 9 в умовних одиницях:

а) обчислити загальну потребу в матеріалах (y_1), робочої сили (y_2) і електроенергії (y_3) для виготовлення загальної кількості деталей кожного виду, якщо $x_1=5$, $x_2=2$, $x_3=7$, $x_4=1$;

б) знаючи загальну потребу в матеріалах y_1 , робочої сили y_2 і

електроенергії u_3 , а також витрати на одну деталь кожного виду , визначити кількість x_i деталей кожного виду.

Таблиця 9

Ресурси	Витрати на одну деталь кожного типу			
	1	2	3	4
Матеріали	a	b	c	d
Робоча сила	p_1	p_2	p_3	p_4
Електроенергія	g_1	g_2	g_3	g_4

Після того, як всі завдання розв’язані, “директор фірми” підводить підсумки їх роботи, вказує на недоліки, відповідає на питання співпрацівників, причому чим більше задається питань ,тим вищий стає рейтинг фірми. В кінці заняття викладач виставляє кожному відділу зароблену кількість балів, враховуючи швидкість виконання завдання, правильність та теоретичне обґрунтування. Проведене таким чином практичне заняття знайомить студентів з прикладними та виробничими задачами лінійної алгебри, вчить застосовувати отримані знання в суто професійній ситуації, самостійно приймати рішення.

Практичне заняття з розділу “Аналітична геометрія” можна провести двома варіантами. Перший - передбачає проведення ігрового заняття “Економіст “. Група поділяється на дві підгрупи, в кожній з яких обираються свої 2 експерти. Першій групі пропонується розв’язати задачу типу: перевезення вантажу із пункту А в пункт В, який знаходиться на відстані S_1 (км.), коштує P_1 (гр.), а в пункт С , який знаходиться на відстані S_2 (км.) – P_2 (гр.). Встановити залежність перевезення U від відстані X , якщо вартість – лінійна функція відстані (якість доріг при цьому не враховується.). $S_1=50$, $S_2=250$, $P_1=100$, $P_2=200$.

Другій групі надається задача : на прямокутній ділянці залізниці знаходяться станції А і В, відстань між якими l км. Із заводу М, розміщеного в

околі станції В, вантаж можна доставити на станцію А або по шосе до станції В, а звідти по залізниці в А, або безпосередньо по прямій автотранспортом на станцію А. Тариф по залізниці (вартість перевезення 1 т. на 1 км.) складає m (гр.), завантаження – розвантаження – k (гр.) за 1 т. і тариф автотранспортом n (гр.) ($n > m$). Визначити зону впливу станції В, тобто зону, по якій дешевше доставити вантаж автотранспортом, а там – по залізниці. ($k=5$, $m=3$, $n=10$, $l=180$)

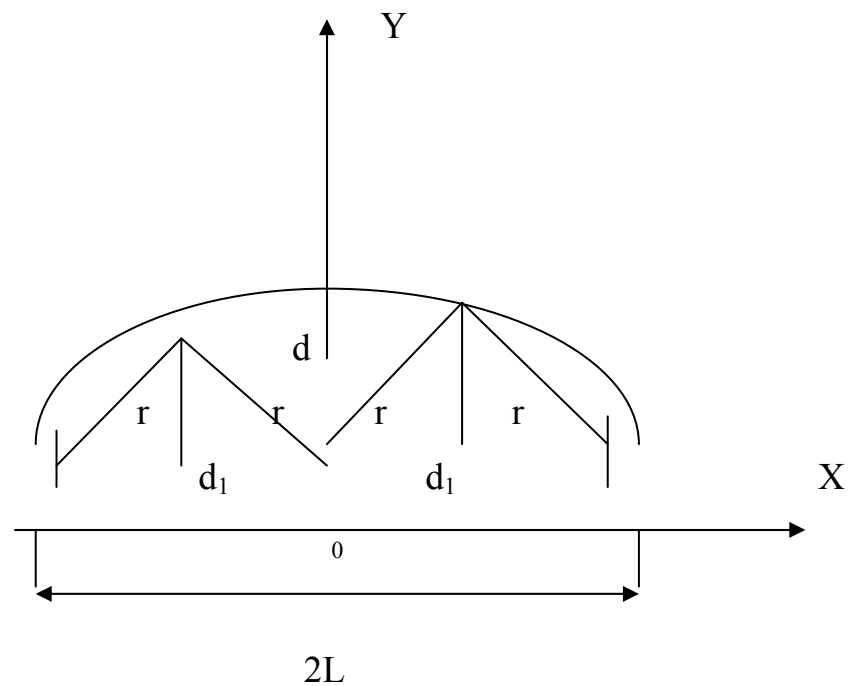
Коли обидві задачі розв’язані, експерти підводять підсумки і пропонують своїм групам скласти аналогічні задачі економічного змісту, за які вони отримують додаткові бали. Якщо після розв’язку задач питань не виникає, то для закріплення викладач сам обирає по 2 студенти з кожної підгрупи і пропонує їм таку задачу: “ між пунктами А і В проходить шосейна дорога . На плані місцевості пункти мають координати $A(x_1, y_1)$ і $B(x_2, y_2)$. Завод С з координатами $C(x_3, y_3)$ в тій же системі потрібно з’єднати найкоротшою дорогою з цим шосе. Знайти на шосе точку входження в нього дороги і довжину дороги”. Обрані представники груп можуть використати по одній підказці зі своєї підгрупи. Якщо задача розв’язана правильно кожній підгрупі надаються преміальні бали.

Другий варіант заняття передбачає дещо іншу ігрову ситуацію в залежності від факультету.

В одній із країн Далекого Сходу відбувся землетрус, зруйнована велика кількість будівель, мостів, житлових масивів, без житла залишились тисячі людей. Від нашої країни прибула група будівельників – ремонтників (зі студентів даної групи) для відновлення робіт. Прораб (студент) ділить групу на дві будівельні бригади. Перша бригада повинна відновити границі квадратної ділянки землі по трьом стовпам , які збереглися: одному в центрі ділянки і по одному на двох протилежних границях. Для цього вони повинні скласти рівняння прямих, які відображають границі ділянки, якщо на плані

координати стовпів $M(x_1, y_1)$ – в центрі, $A(x_2, y_2)$, $B(x_3, y_3)$ – на сторонах. Зобразити ділянку на рисунку.

А друга бригада повинна відновити зруйнований міст, якщо арка моста має вигляд параболи, вершина якої ділить цю дугу навпіл. П'ять вертикальних опор рівновіддалених одна від одної і чотири розкоси надають конструкції арки необхідну жорсткість. Для розв'язку завдання необхідно скласти рівняння дуги арки, прийнявши за вісь абсцис прольот моста, за вісь ординат – його вісь симетрії (див. рис.) . Знайти довжину опор і розкосів, якщо відомо що прольот мосту дорівнює $2L$, а висота підйому арки – d . ($d=20$, $2L=100$)



Час не терпить ! Тому оцінюється швидкість виконання і безумовно правильність.

Для практичних занять з розділу математичного аналізу нами теж розроблені ігрові ситуації . Наприклад, тема: “Дослідження функцій і побудова графіків.” Гра має назву “Дослідник планет”. Практичне заняття

можна проводити як в комп'ютерному класі так і в звичайній аудиторії. Для комп'ютерного класу розроблений варіант з використанням комп'ютера і заняття проводиться як комп'ютерна гра. Імітаційна ситуація: космічний корабель знаходиться на поверхні планети і повинен рухатись, досліджуючи її рельєф.

Кожний учасник на моніторі має свій рельєф деякої планети, її поверхня представлена з'єднаними різнорідними лініями без цифрових позначень. Треба дослідити і визначити мінімальне і максимальне значення кожної ділянки. Кожний гравець в кінці на моніторі має кількість отриманих балів. Якщо заняття проходить в аудиторії, то група студентів розподіляється на 5 підгруп по 5 чоловік. Кожній з них видається окреме завдання в вигляді задачі: розробляється планетохід для того, щоб завантажити його достатньою і не зайвою кількістю антирадіаційними і антигравітаційними приладами, необхідно мати рельєф планети, яку будуть досліджувати. Попередніми дослідниками була складена система рівнянь, які описують поверхню даної планети.

$$y = \begin{cases} 1 - \frac{(x+5)^2}{4}, & \text{при } x \in [-7; -1) \\ x^3 - 2x^2, & \text{при } x \in [-1; 2) \\ -x^2 + 8x - 12, & \text{при } x \in [2; 6) \\ -\sqrt{x-6}, & \text{при } x \in [6; 10) \\ \sqrt{x-10} - 2, & \text{при } x \in [10; 14) \end{cases}$$

Треба визначити максимальні та мінімальні точки для даних ділянок. Кожна група має дані на різних ділянках одної з планет. Після того, як досліджені всі функції, група робить висновки про мінімальні і максимальні точки на всіх ділянках.

В кінці викладач задає питання: “А можливо чи ні знайти максимальне і

мінімальне значення, якщо є рівняння поверхні?” Виникає проблема, до якої студенти ще не готові. Тобто існують ті функції, які описують поверхню, можливо чи ні знайти їх мінімальне і максимальне значення. Таким чином виникають питання, розв’язати які студенти можуть самостійно, використовуючи підручники. Отже, наступне заняття логічно проводити з теми: “Функції багатьох змінних”.

Таким чином, утилітарний підхід до вивчення предметів загальнонаукового циклу перетворюється на позитивний. До того ж зникає питання: “А навіщо нам це потрібно?”

В підтвердження цього, наведемо результати анкетування студентів на початку другого семестру навчання, наприклад з відповідей на питання з лінійної алгебри, потоку АТ-98 в кількості 107 чоловік, в якому викладання проводилось традиційним методом (верхні дані) і потоку АТ-00 в кількості 112 чоловік (експериментальна група).

№ п/п	ПИТАННЯ	ВІДПОВІДІ		
		Так	Ні	
1	Чи знаєте Ви де застосовуються в виробництві дії над матрицями.	25%	75%	
		70%	30%	
2	Чи спроможні Ви застосувати дії над матрицями при розв’язуванні завдань прикладного змісту(необхідність кількості робітників n- професій для виконання будівельних робіт, або розрахунок заробітної плати)	Так	Ні	Частково
		33%	16%	51%
		78%	10%	12%

Відповіді на питання анкети підтверджують висновок про те, що студенти не знають прикладного змісту задач з певної теми, хоча контрольній групі на лекції наводились приклади застосування теоретичного матеріалу у

виробництві по кожній темі.

ВИСНОВКИ.

Підготовка інженерів , які спроможні дослідити будь-який фізичний або технічний процес, що вимагає виявлення його закономірностей, отримання аналітичного виразу функціональної залежності між параметрами не можливо без якісних теоретичних знань, умінь та навиків їх застосування. Поєднання традиційного та ігрового методів навчання частково розв'язує задачу якісної підготовки майбутніх спеціалістів і поряд з навчальною метою надає можливість розвивати навички самостійної , організаційної роботи , професійної спрямованості, набувати студентам навиків керувати та підкорятися.

Література.

1. В.А. Петрук. Вища математика з прикладними задачами для ігрових занять. Навчальний посібник. Вінниця ВДТУ- 2000р., 143с.

УДК 51/077

**Ігрові заняття з вищої математики зі студентами першого курсу
технічного вузу.**

В.А. Петрук, І.В. Хом'юк

У статті пропонуються ігрові заняття з кожного розділу курсу вищої математики, які вивчаються у першому семестрі технічного вузу.

**Игровые занятия по высшей математике со студентами первого
курса технического вуза.**

В.А.Петрук, И.В.Хомюк

В статье рассматриваются игровые занятия с каждого раздела курса высшей математики, которые изучаются в первом семестре технического вуза.

**The playing lessons off higher mathematics with students first course of
technical college.**

A.Petryk, I.V.Khomyuk

The article suggests role plays for each part of higher mathematics course, which are learnt during the first term of a technical university.