

**Розвиток навиків самостійної роботи у студентів технічних вузів
на практичних заняттях з вищої математики.**

Доц. Петрук. В.А., ас. Хом'юк. І.В.

Вінницький державний технічний університет.

У сучасних умовах зміни суспільно-економічного середовища перед вищою школою постало завдання підготовки таких спеціалістів, які б мали вагому ціну на ринку праці. Це потребує підвищення уваги до самостійної роботи студента в процесі його навчання і до розробки нових технологій організації навчального процесу, контролю знань, які скерували б виховання особистості фахівця в бік набуття ним психологічних і професійних якостей. “Час перейти від передачі інформації у готовому вигляді до керівництва самостійною навчально – пізнавальною діяльністю студентів, формувати в них навички самостійності у здобутті знань, які необхідні в подальшій роботі інженера”. [1] Оскільки випускнику технічного вузу неможливо набути необхідних професійних знань без якісного засвоєння ним матеріалу фундаментальних дисциплін, які вивчаються на молодших курсах, то викладачі цих предметів повинні закласти міцний фундамент для свідомого засвоєння студентами знань із спеціальних дисциплін.

Математика, як і інші науки, заснована на науково – теоретичних узагальненнях. Розвиток розумових здібностей майбутніх інженерів залежить від змісту знань і будується на конкретному матеріалі кожного розділу вищої математики. Зокрема, чим частіше студент оперує знаннями, використовуючи їх в різних нових ситуаціях, тим успішніше формуються його розумові здібності діяльності. Здібності слабких і середніх студентів часто не розвинені від того, що їх не спонукали до енергійної інтелектуальної діяльності. В процесі вивчення вищої математики студенти повинні оволодіти сучасними способами мислення, засвоїти основні ідеї, принципи, поняття, закони і навчитися їх використовувати на

практиці при розв'язуванні конкретних виробничих задач.

Курс вищої математики як фундаментальна дисципліна вивчається в технічному вузі протягом перших чотирьох семестрів в порівняно значних обсягах. Багаторічні спостереження показують, що засвоєння програмного матеріалу з цього предмета проходить досить повільно, особливо студентами - першокурсниками, і не на високому рівні. Не кожному першокурснику психологічно легко протягом короткого часу перейти від однієї системи навчання до іншої. Їхня успішність залежить від того наскільки розвинені в них основні компоненти культури навчальної діяльності. З одного боку студенти стверджують існуючу відмінність між навчанням у школі і вузі, що виявляється насамперед у більшій самостійності навчання. А з іншого боку, серед труднощів адаптації до умов навчання в технічному вузі більшість студентів ставлять на перше місце саме ті, які обумовлені недостатнім розвитком у них ще у школі раціональних прийомів розумової і навчальної діяльності, необхідних для успішного навчання в умовах вузу, організації їх самостійної роботи. І це справді так. Приблизно третина з них не вміють раціонально планувати і використовувати навчальний і вільний час, працювати систематично, бракує їм потягу до самоосвіти та самовиховання. Тому вчорашнім школярам буває складно самостійно здобувати знання із підручників, інших джерел наукової та пізнавальної інформації, особливо великого обсягу.

Для перших індивідуальних занять під керівництвом викладача нами планується дати можливість студентам усунути недоліки в знаннях шкільного курсу математики. Тобто ми спочатку здійснюємо корекцію і планування самостійної роботи студентів з урахуванням так званої "нульової" контрольної роботи. Така контрольна робота на протязі останніх декількох років проводиться на кафедрі вищої математики ВДТУ, оскільки всебічно перевірити знання абітурієнтів на вступних іспитах

важко. Студент повинен виконати всі завдання. Оцінювати цю роботу за п'ятибальною системою не доцільно. Робота зараховується, якщо студент виконав в основному всі завдання. Якщо студент не справився з вхідною контрольною роботою, то він має засвоїти допоміжний курс з елементарної математики та скласти залік. Вивчення цього курсу передбачається в години, які відведені для індивідуальних занять. Це повинно бути обов'язковим, тому, що більшість студентів, що зараховані на навчання до втузу за платню мають низький рівень знань (як показали дослідження, середній бал у них 1,3).

Лекції з вищої математики в технічному вузі несуть знання накопичені століттями і дуже важко за обмежений час їх передати. Тому теоретичний матеріал потрібно відібрати таким чином, щоб переходячи від одного розділу до наступного обов'язково зберігався зв'язок і доведення теорем, вивід формул був зрозумілим. Протягом однієї лекції студент отримує значно більше нової математичної інформації, ніж за 1-2 тижня шкільних занять з математики; при цьому йому потрібно засвоїти нові поняття, обґрунтування десятків математичних тверджень. На лекції студент мусить зосередити свою увагу не тільки на змістові нового матеріалу, але й на відповідні записи на дошці, намагається конспектувати весь матеріал, а отже фізіологічно більшість не може не тільки запам'ятати його, але й зрозуміти повністю.

Конспектування - один із самих важких етапів самостійної роботи. Одних єдиних правил ведення конспекту, придатних для кожного студента немає, але дотримуватись деяких особливо важливих доцільно. На першій лекції обов'язково потрібно надати поради щодо конспектування лекцій з вищої математики, оформлення записів. Це обов'язкове виділення тем, означень, теорем, наявність полів для пояснень.

Розвивати навички самостійної роботи ми починаємо з перших лекцій. Є такі розділи, наприклад, початок математичного аналізу, елементи якого

студенти вже проходили в школі. Тому доведення таких теорем, формул ми виносимо на самостійне опрацювання, перевіряючи під час колоквіуму. Таким чином, лекція може бути організуючим початком самостійної роботи студентів.

Прищепити навички самостійної роботи з навчальною літературою найкраще на практичних заняттях. На перших заняттях ми пропонуємо показати студентам як працювати з лекціями, підручниками. Це було обумовлено результатами анкетування, проведеного в кінці першого семестру на потоці АТ- 98 в кількості 107 чоловік, на якому викладання проводилось традиційним методом - контрольна група (верхні дані) і на потоці АТ-00 в кількості 112 чоловік – експериментальна група (нижні дані).

АНКЕТА

№	ПИТАННЯ				
1.	Чи можете Ви відшукати навчальну та наукову літературу	так		ні	
	а) якщо є назва та видані відомості ?	90 %		10%	
		95 %		5 %	
	б) якщо є тільки тема питання ?	68 %		32 %	
72 %		28 %			
2.	Чи маєте Ви труднощі в роботі з підручником	так	ні	Затрудняюсь відповісти	
	а) при підготовці до практичних занять, контрольних робіт, колоквіумів ?	26%	48 %	26%	
		23%	56 %	21%	
	б) при вивченні окремих тем, які викладач запропонував для самостійного опрацювання?	36%	42 %	22%	
		28%	52 %	20%	
	3.	Як часто Ви самостійно використовуєте підручник	завжди		інколи
а) для підготовки до практичних занять ?		13%		69%	18%
		19%		72%	9%
б) для підготовки до колоквіуму ?		33%		55%	12%
	36%		58%	6%	
4.	Чи вмієте Ви самостійно скласти конспект опрацьованого Вами матеріалу ?	так	ні	частково	
		51%	4%	45%	
		64%	6%	30%	
5.	Чи можете Ви по розібраному в підручнику розв'язку завдання розв'язати аналогічне ?	так	ні	розв'язую, але виникають питання	
		50%	2%	48%	
		64%	2%	34%	

Отже, з анкети бачимо:

хоча в бібліотеці була екскурсія, під час якої надавалися поради про використання каталогів за розділами, лише 68% мають навички роботи з ними;

- 1) відповіді на друге питання дають можливість зробити висновок про те, що $\approx 30\%$ студентів не мають навичок використання навчальної літератури;
- 2) результати відповідей на третє та п'яте питання підтверджують, що якщо не вміють використовувати підручник $\approx 65\%$, то 15% з них намагаються це зробити;
- 3) аналізуючи відповіді четвертого питання можна зробити висновок, що $\approx 50\%$ студентів не можуть самостійно скласти конспект опрацьованого матеріалу.

Для набуття навичок самостійної роботи з навчальною літературою нами використовуються активні методи навчання, наприклад, ігрові заняття, де для виконання індивідуального завдання необхідно використовувати лекції, підручники, додаткову літературу. При аналізі результатів гри обов'язково вказується найбільш вдала організація роботи з літературою.

Наведемо приклад такого практичного заняття по темі: "Визначники матриць третього порядку, їх обчислення та властивості." На лекції було дано означення визначника матриці другого порядку, сформульовані та доведені його властивості, означення визначника матриці третього порядку та вказано, що всі властивості визначників матриць другого порядку мають місце для визначників матриць будь-якого порядку. На прикладі розглянуто обчислення визначника матриці третього порядку за означенням і поставлено запитання: "Можливо, чи ні обчислити такий визначник іншим способом?" Практичне заняття з цієї теми проводиться в формі гри. Академічна група студентів навчання розподіляється на 3

підгрупи, яким формулюється одне завдання – обчислити визначник матриці третього порядку за означенням та будь-яким іншим чином. Інколи завдання формулюється інакше - обчислити визначник матриці третього порядку за означенням, використовуючи властивості і інші методи, тобто саме має підказку. Для цього заняття в аудиторії викладач обов'язково має 6-7 підручників для кожної підгрупи. Серед них є підручники з вищої математики, які мають і не мають цього розділу курсу, задачки в яких є і не має розв'язаних прикладів з вивченої теми. Підгрупи змагаються хто першим виконає це завдання. Система заохочування розроблена таким чином, що оцінюється швидкість виконання, правильність та оригінальність розв'язування і вміння його пояснити. Після гри викладач обов'язково робить висновки та рекомендації щодо використання підручників та лекцій. Далі кожному студенту видається індивідуальне завдання на обчислення визначника матриці третього порядку різними розглянутими методами. Студенти, які першими виконали завдання (6 чол.) отримують преміальні бали.

Поряд з навчальною метою таких занять, одна з головних цілей - допомогти студентам набути навички самостійної роботи з навчальною літературою. Наведене заняття проводиться на 1-2 тижні навчання в вузі, коли академічна група ще тільки сформована. Спілкування в умовах гри допомагає студентам адаптуватися в новому колективі.

Результати анкетування наведені в таблиці (знаменник) підтверджують, що використання ігрових занять підвищує навички самостійної роботи з навчальною літературою та лекціями.

Друга важлива риса нашої методики навчання вищої математики у вузі це навчити студентів раціонально використовувати свій час для підготовки до практичних занять. Для цього ми на перших заняттях пропонуємо зробити разом в аудиторії “шпаргалку”, яка складається з основних формул, властивостей, необхідних для розв'язування прикладів,

щоб студенти мали навики це робити дома при підготовці. В умовах 3-х семестрового навчання це необхідно, тому що викладання курсу вищої математики дуже інтенсивне і студент не завжди має можливість вивчити теоретичний матеріал повністю.

Для подальшого розвитку навичок самостійної роботи ми пропонуємо використовувати теми, які вже частково вивчалися в школі. Наприклад, тема “Обчислення похідної функції. Основні правила диференціювання”. Виходячи з того, що тема вивчається в шкільному курсі математики, ряд питань з неї можна винести на самостійне опрацювання, наприклад похідна складної функції, диференціювання логарифмуванням. На лекції наведені основні правила диференціювання, доведено ряд теорем, дана таблиця похідних складної функції.

Практичне заняття проводиться наступним чином. Академічна група ділиться на 4-5 підгруп викладачем так, щоб кожна з них містила як сильних так і середніх, слабких студентів. Кожній підгрупі надаються підручники та методичні розробки з даної теми. Завдання карток мають вигляд

$$a) \quad y = \ln \operatorname{tg} \frac{x}{2}$$

$$z) \quad y = (\cos x)^{\operatorname{arctg} x}$$

$$б) \quad y = \frac{e^{\sin^2 x}}{\sqrt{1 + \operatorname{tg} x}}$$

$$д) \quad yx^3 + x \cos(2y + x) = 3$$

$$e) \quad y = \operatorname{tg}^3 2x \cdot \cos^2 2x$$

Як бачимо перших три приклади стандартні, які потребують знання таблиці похідних і основних правил диференціювання. Щодо останнього приклада, то студенти помічають, що дана функція не є табличною, а отже шукають розв’язання даної проблеми в літературі, де зустрічаються з методом логарифмічного диференціювання. Завдання г) можна розв’язати 2-ма способами: використовуючи розширену таблицю похідних, яка

містить важку для запам'ятовування формулу, і застосовуючи диференціювання логарифмуванням. Студенти, які застосували 2-й спосіб відзначаються додатковими призовими балами. Підгрупа отримує свої максимальні бали в тому разі, якщо найслабший її учасник біля дошки на вибір викладача зможе пояснити будь-яке завдання. В протилежному разі група отримує лише заохочувальні бали, останнє завдання також потребує поняття неявно заданої функції та її похідної.

Після гри викладач підводить підсумки і ще раз наголошує, що застосування логарифмічного диференціювання до складних алгебраїчних виразів полегшує сам процес диференціювання.

Далі кожному студенту видається індивідуальне завдання на обчислення похідної, причому спочатку всі виконують завдання на "3", після виконання, отримують картку на "4" і нарешті, після виконання, на "5". Таким чином, здійснюється диференційований підхід. Разом з тим дане практичне заняття згуртовує групу, студенти спілкуються один з одним, обговорюють отримані результати.

При визначенні часу, необхідного для засвоєння навчального матеріалу, розподілу годин між різними видами занять і в інших випадках планування навчального процесу, передбачається системна активна робота студентів. В дійсності на протязі семестру студенти пропускають аудиторні заняття і не компенсують це самостійною роботою, намагаючись наздогнати упущене в період підготовки до сесії, що природно, не сприяє повноті і міцності знань. Для того, щоб у студентів з'явилося прагнення до засвоєння навчального матеріалу, розроблена модульно - рейтингова система контролю. Згідно якої за двома модулями в семестрі студент може отримати бали за якими іспит виставляється автоматично на заключному занятті . Бали можна набрати 40%- колоквіум, 20% - типові розрахунки, 25% - контрольні роботи, 15% - додаткові бали.

Надаючи студентам знання методики організації самостійної роботи,

потрібно намагатися навчити їх раціонально використовувати час. Необхідно розвивати у кожного студента здібність до постійної самоосвіти. Цей процес дуже складний, потребує серйозної організації, постійного керівництва зі сторони педагогічного колективу.

Відомо, що недостатньо студенту дати тільки знання, а необхідно навчити його самостійно мислити, працювати, бути ініціативним в розв'язанні практичних і теоретичних питань, відпрацьовувати свої особисті погляди і переконання. Одним із основних напрямків по організації самостійної роботи є розвиток потреби до неї, необхідності більше знати по своїй спеціальності, глибше проникати в її проблеми і шукати шляхи їх вирішення. Для цього нами пропонується використання ігрових занять із застосуванням задач прикладного змісту. Наприклад, по темі: "Криві 2-го порядку: еліпс, гіпербола, парабола". Викладач передчасно ділить групу на 3 підгрупи, кожна з яких повинна самостійно в поза аудиторний час опрацювати одну з фігур, яку саме визначає жеребкування. Крім того, всі студенти повинні зробити короткий конспект даної теми. Студенти кожної групи повинні підібрати 2-3 основні базові задачі, розв'язок яких представити перед аудиторією. Студента-доповідача викладач обирає сам. Разом з тим кожна підгрупа готує свій плакат, для того, щоб не гаяти час для пояснення малюнку. Якщо є можливість, можна використовувати комп'ютери. Таким чином доповідають всі три групи. Для того, щоб оцінити рівень засвоєння матеріалу викладач проводить самостійну роботу по індивідуальним завданням, які включають 3 задачі на еліпс, гіперболу і параболу. Вважається, що підгрупи справились зі своїм завданням, якщо підсумкова робота написана на 75 %. Інакше студенти отримують лише заохочувальні бали. В кінці заняття викладач підводить підсумки, оцінює правильність підбору базових задач, надає додаткові преміальні бали за правильно складений конспект, констатує основні правила конспектування. Самостійну роботу доцільно проводити

по двох рівнях: I-й рівень- базові задачі, II-й рівень- задачі прикладного характеру. Студент виконує другий рівень після завершення першого.

Проведена таким чином гра до того ж сприяє розвитку навичок пояснення теоретичного матеріалу тому що сильні студенти в кожній підгрупі повинні докладно розтлумачити матеріал більш слабшим, оскільки саме вони можуть стати студентами-доповідачами і саме від них залежить якість написання підсумкової роботи, а отже і бали всієї групи. Саме ті знання, які здобуті своїми власними зусиллями виявляються більш міцнішими і стійкішими, ніж ті що отримані на лекції.

Наведемо один з варіантів підсумкової роботи.

I-рівень:

1. Скласти канонічне рівняння еліпса, якщо велика піввісь $a=12$, а ексцентриситет $\varepsilon=0.5$. Знайти відстань між фокусами еліпса.
2. Побудувати гіперболу $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{9} = 1$. Визначити її фокуси, вершини, ексцентриситет, асимптоти.
3. Вивести рівняння параболи, директриса якої має рівняння $x+y+1=0$, а фокус розміщений в точці $F(2;3)$.

II-рівень:

Металевий трос закріплено за два кінця, які знаходяться на одній висоті. Відстань між ними дорівнює 20 м. Величина його прогину на відстані 2м. від точки опори, вважаючи по горизонталі, дорівнює 14,4 см. Визначити величину перегину цього тросу в середині між точками опори, приблизно вважаючи, що трос має форму дуги параболи.

1. Джерело короткоінтервального звуку знаходиться в невідомому пункті М. Звук досяг трьох пунктів спостереження неодноразомно: пункту А-на t_1 пізніше, а пункту С- на t_2 пізніше, ніж пункту В. Визначити місце знаходження пункту М,

приймавши швидкість звуку рівної 330 м/с.

2. Ланцюг повітряного моста має форму параболи $y = px^2$. Довжина прольоту моста – 50 м., а прогин ланцюга – 5 м. Визначити величину кута α прогину в крайній точці моста.

Нарешті, індивідуальна самостійна робота студентів, що здійснюється під контролем викладачів. В різних вузах вона проходить по різному. Такі індивідуальні завдання розраховані на поглиблення та розширення теоретичних аспектів курсу, вміщують розрахункові задачі та практичні запитання, пов'язані з профілем майбутньої спеціальності студентів. Позитивним тут є те, що у процесі засвоєння курсу студенти вчаться самостійно працювати не тільки з підручниками та навчальними посібниками, а й з монографіями, періодичною та довідковою літературою. Найбільш вагомим результатом цього виду діяльності є підвищення рівня знання студентів, поліпшення їх професійної підготовки, вироблення вміння самостійно мислити та приймати рішення. Як показали наші дослідження, такі заняття більш вдалі в другому семестрі, коли вже є певні навички самостійної роботи.

Результати педагогічного експерименту, який був проведений у 1996-2000 р. зі студентами факультету автоматики та комп'ютерних систем управління ВДТУ, показали, що запропонована нами методика розвитку навиків самостійної роботи у студентів початкових курсів втузу при навчанні вищої математики дає більш позитивні результати, ніж традиційна.

ЛІТЕРАТУРА.

1. Дивослово. 1998.-№ 9. стр.37-39.

УДК 51/077

**Розвиток навиків самостійної роботи у студентів технічних вузів
на практичних заняттях з вищої математики.**

В.А. Петрук, І.В. Хом'юк

У статті розглядається проблема розвитку навиків самостійної роботи у студентів втузів на підставі застосування ігрових занять з вищої математики.

**Развитие навыков самостоятельной работы у студентов
технических вузов на практических занятиях по высшей математике.**

В.А.Петрук, И.В. Хомюк

В статье рассматривается проблема развития навыков самостоятельной работы у студентов технических вузов на основе применения игровых занятий по высшей математике.

**The development of a self-dependent work skill of technical college
students at practical lessons on higher mathematics.**

V.A.Petryk, I.V.Khomyuk

In this article problems of the development of a self-dependent work skill of technical college students on a basis of practical playing lessons on higher mathematics are viewed.

