

Формування математичної культури студентів технічного університету в умовах подальшого впровадження кредитно-модульної системи навчання.

Шлях нашої держави до єдиної Європи пролягає передусім через конкурентноспроможну вищу освіту, яка повинна мати, як європейські якісні показники, так і кількісні характеристики, зрозумілі й порівнювальні з системами освіти інших країн світу. При цьому підвищення якості освіти в університетах Європи розглядається як комплексна проблема, що вимагає підвищення ефективності викладацької, дослідницької та управлінської діяльності, під час вирішення якої необхідно додержуватися балансу між новим і традиційним.

Болонський процес є найбільш цікавим і перспективним процесом у світовій вищій освіті. Слід визначити три основні цілі Болонського процесу – це підвищення:

- 1) конкурентноспроможності вищої освіти;
- 2) мобільності студентів, викладачів-дослідників, адміністративного персоналу європейських вищих навчальних закладів;
- 3) здатності випускників до працевлаштування в умовах глобального ринку праці [1].

Всі інші заходи [6], [8] : введення двоступеневої вищої освіти (ступені бакалавра і магістра), запровадження європейського зразка додатка до диплома, європейської системи залікових одиниць (кредитів), узгодження національних систем оцінки якості освіти та акредитації і т.д. – є лише інструментом здійснення цих основних цілей.

Згідно з сучасними світовими тенденціями основними концептуальними принципами, які можуть бути покладені в основу технології фундаментальної підготовки в технічному університеті, є [2], [8]:

- ✓ методологічна переорієнтація з інформаційних аспектів вивчення навчальних дисциплін фундаментальної підготовки на розвиток особистості;
- ✓ гуманітаризація фундаментальної підготовки, націленість на гуманістичні ідеали формування особистості;
- ✓ реалізація неперервності фундаментальної підготовки з урахуванням пізнавальних можливостей та інтересів особистості на різних етапах її розвитку;
- ✓ „технологічність” навчання, яка забезпечує активність та індивідуальний темп повного засвоєння студентом курсів фундаментальних навчальних дисциплін.

В новій концепції освіти знання, уміння та навички розглядаються не як цілі освіти, а як засіб розвитку особистості, що навчається.

Звідси випливає, що пріоритетним є активне навчання, переважно контекстного та ігрового типу, суть якого відповідно полягає в моделюванні предметного і соціального змісту майбутньої професійної діяльності; самостійної пізнавальної діяльності, спрямованої на пошуки, опрацювання та засвоєння навчального матеріалу.

Слід зазначити, що з іншої сторони, нове методичне середовище формується під дією наступних чинників:

- 1) суттєвим у порівнянні з історично недалеким минулим скороченням аудиторних годин, які заплановані для вивчення курсу вищої математики;
- 2) систематичного (із року в рік) падіння рівня фізико-математичної підготовки абітурієнтів.

Перший чинник пов'язаний зі стратегічним напрямом Міністерства освіти і науки України на перенесення акценту в навчальному процесі з аудиторних на позааудиторні форми навчання. При цьому не повинні зазнати змін в гіршу сторону ні кількість матеріалу, ні глибина навичок студентів, які повинні бути сформовані. Другий чинник є результатом не зовсім успішних експериментів у системі середньої школи.

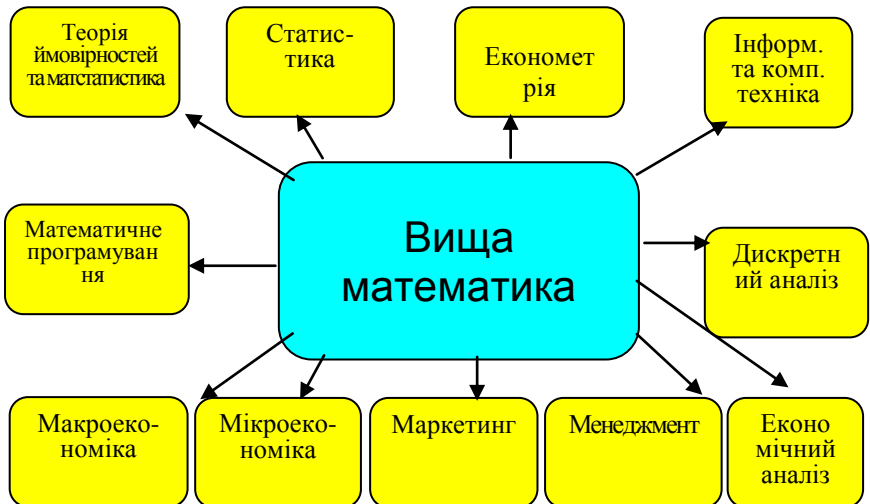
Очевидно, що залишаючись в традиційних діючих методичних схемах, повноцінне досягнення такої мети не виглядає справою практично реальною. Як свідчить практика, для даних чинників є важливим подальший розвиток кредитно-модульної системи. Кредитно-модульна система – це модель організації навчального процесу, яка ґрунтується на поєднанні двох складових: модульної технології навчання та кредитів (залікових одиниць) і охоплює зміст, форми та засоби навчального процесу, форми контролю якості знань та вмінь і навчальної діяльності студента в процесі аудиторної та самостійної роботи. Однією з головних цілей системи є додаткове стимулювання та впорядкування систематичної позааудиторної роботи студентів, у тому числі сприяння більш рівномірному розподілу їх навчальних зусиль протягом усього семестру та уникнення кризових ситуацій, які призводять до подальших перевантажень наприкінці семестру.

З метою вдосконалення навчального процесу в рамках кредитно-модульної системи викладачі кафедри вищої математики Національного авіаційного університету розробили в електронному вигляді навчальні посібники з дисциплін вища математика, теорія ймовірностей та математична статистика, математичне програмування. Ці посібники містять конспекти лекцій, практичні заняття, домашні завдання, індивідуальні домашні завдання, зразки розв'язків модульних контрольних робіт. В кожному модулі розглянуті прикладні задачі, які рекомендовано розглядати з комп'ютерною підтримкою. Так в [10] розглянуто ряд задач

економічного напрямлення, як вивчення попиту на конкурентні товари, швидкості зміни обсягу продажу товару. Важливим елементом засвоєння математики й оволодіння її методами є самостійна робота студентів. Ця робота є неперервною складовою виконання поточних домашніх завдань і циклічної роботи з виконання індивідуальних модульних завдань. Результативність самостійної роботи студентів забезпечується ефективною системою контролю, яка включає опитування студентів за змістом лекцій, перевірку виконання поточних домашніх завдань, розв'язування задач біля дошки, захист індивідуальних модульних робіт.

Кафедра вищої математики НАУ є складовою частиною Інституту економіки і менеджменту НАУ. Основне завдання курсу „Вища математика” для економічних спеціальностей – виробити у студентів уміння виконувати якісний і кількісний математичний аналіз економічних процесів, навчити складати математичні моделі економічних задач, застосовувати основні математичні методи для дослідження і розв'язування таких задач. Із загальним курсом „Вища математика” безпосередньо пов'язані і є її продовженням курси „Теорія ймовірностей та математична статистика” і „Математичне програмування”, особливо необхідні для освоєння економічних спеціальностей.

Знання та вміння, отримані при вивченні даної навчальної дисципліни, будуть використані під час вивчення наступних дисциплін професійної та практичної підготовки фахівця:



Дисципліна „Вища математика” в Інституті економіки і менеджменту вивчається протягом двох семестрів. У зв’язку з переходом до кредитно-модульної системи навчання весь курс поділено на 7 модулів, кожен з яких, у свою чергу, складається з кількох підмодулів. Кожний модуль завершується написанням модульної контрольної роботи. В межах кредитно-модульної системи викладачами кафедри розроблено і видано 7 навчальних посібників для студентів економічних спеціальностей, кожен з яких є окремим модулем.

Організація навчального процесу з курсу „Вища математика” наведена в таблиці:

Назва модуля та кількість годин	Назва підмодуля
Модуль 1. Лінійна алгебра (кредитно год.)	Підмодуль 1. Визначники. Видача індивідуальних домашніх завдань до модуля 1.
	Підмодуль 2. Матриці.
	Підмодуль 3. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Метод Крамера.
	Підмодуль 4. Метод Гаусса розв’язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Матричні рівняння.
	Модульна контрольна робота № 1
Модуль 2. Векторна алгебра та аналітична геометрія (10 год.)	Підмодуль 1. Вектори. роздавання індивідуальних домашніх завдань до модуля 2.
	Підмодуль 2. Скалярний добуток векторів.
	Підмодуль 3. Векторний і змішаний добуток векторів.
	Підмодуль 4. Пряма на площині.
	Підмодуль 5. Пряма в просторі і площина.
	Модульна контрольна робота № 2
Модуль 3. Вступ до математичного аналізу (кредитно год.)	Підмодуль 1. Послідовність, границя послідовності. Роздавання індивідуальних домашніх завдань до модуля 3.
	Підмодуль 2. Границя функції.
	Підмодуль 3. Невизначеності. Важливі границі.
	Підмодуль 4. Неперервність функції.
	Модульна контрольна робота № 3
Модуль 4. Диференціальне числення функцій	Підмодуль 1. Похідна функції. Роздавання індивідуальних домашніх завдань до модуля 4.

Назва модуля та кількість годин	Назва підмодуля
однієї змінної (10 год.)	Підмодуль 2. Диференціал функції.
	Підмодуль 3. Похідні та диференціали вищих порядків.
	Підмодуль 4. Основні теореми диференціального числення. Правило Лопітала.
	Підмодуль 5. Застосування похідної до дослідження функції
	Модульна контрольна робота № 4
Модуль 5. Диференціальне числення функцій багатьох змінних (кредитно год.)	Підмодуль 1. Функція, її границя та неперервність. Роздавання індивідуальних домашніх завдань до модуля 5.
	Підмодуль 2. Частинні похідні та диференціали функції двох змінних.
	Підмодуль 3. Екстремум функції двох змінних.
	Підмодуль 4. Функції багатьох змінних в економічній теорії.
	Модульна контрольна робота № 5
Модуль 6. Інтегральне числення функцій однієї змінної (14 год.)	Підмодуль 1. Невизначений інтеграл. Роздавання індивідуальних домашніх завдань до модуля 6.
	Підмодуль 2. Основні методи інтегрування.
	Підмодуль 3. Інтегрування дробово-раціональних функцій.
	Підмодуль 4. Визначений інтеграл.
	Підмодуль 5. Методи обчислення визначених інтегралів.
	Підмодуль 6. Застосування визначених інтегралів.
	Підмодуль 7. Невласні інтеграли.
Модульна контрольна робота № 6	
Модуль 7. Ряди. Диференціальні рівняння (14 год.)	Підмодуль 1. Числові ряди. Знакододатні ряди. Роздавання індивідуальних домашніх завдань до модуля 7.
	Підмодуль 2. Знакозмінні ряди. Абсолютна й умовна збіжності.
	Підмодуль 3. Функціональні та степеневі ряди.
	Підмодуль 4. Ряд Тейлора. Розвинення функції в ряд Тейлора.
	Підмодуль 5. Диференціальні рівняння першого порядку.

Назва модуля та кількість годин	Назва підмодуля
	Підмодуль 6. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку.
	Підмодуль 7. Використання диференціальних рівнянь.
	Модульна контрольна робота № 7

Всі модулі пропонується проходити з використанням комп'ютерної техніки. У навчальному процесі можна виділити два напрямки використання комп'ютера - як об'єкт вивчення і як засіб навчання. Перший з них передбачає засвоєння знань, умінь та навичок, які дозволяють усвідомити можливості використання комп'ютера і успішно використовувати його при розв'язуванні різноматнітних задач. Другий напрямок передбачає підвищення ефективності навчального процесу за рахунок його комп'ютерної підтримки [3]. Насамперед йдеться про гармонійне поєднання традиційних та комп'ютерно-орієнтованих систем навчання.

На сьогодні розроблена значна кількість програмних засобів, що дозволяють розв'язувати за допомогою комп'ютера досить широке коло математичних задач різних рівнів складності. До них можна віднести математичні пакети Derive, Maple, Mathcad, Mathematika і т.д. Крім того, багато задач може бути розв'язано за допомогою пакету електронних таблиць MS Excel. Слід зазначити, що вища математика вивчається на молодших курсах. І тут доцільним до використання може бути пакет програм GRAN, з яким студенти працювали ще при вивченні курсу математики в школі [4].

Деякі з цих програм розраховані на фахівців досить високої кваліфікації в галузі математики, інші - на учнів середніх навчальних закладів чи студентів ВУЗів, які лише почали вивчати шкільний курс математики чи основи вищої математики.

Застосування сучасної обчислювальної техніки, використання теоретичних досліджень в практиці – один з напрямів подальшого підвищення якості математичної освіти. В технічному університеті навчання вищої математики підпорядковане двом цілям: дидактичній - підготовка студентів до продовження освіти, і прагматичній - формування математичної культури майбутнього спеціаліста, для забезпечення можливості виконувати трудову діяльність на високому професійному рівні.

Математика і математична культура – поняття не тотожні. Математика – це перш за все наукові знання, а культура включає в себе ці знання, але не вичерпується цим. Термін „математична культура” використовується для того, щоб відмітити, яким чином особистість володіє таким знанням, як математика і як математика може впливати на внутрішній світ особистості [9]. Фактично, математична культура є частиною загальної культури і ядром

професійної культури спеціаліста - випускника технічного університету.

Розуміння математики як основи для формування математичної культури інженера вимагає стирання границь між фундаментальними і технічними науками, а значить інтеграції змісту учбових дисциплін. Інтеграція змісту різних предметних галузей приводить до розширення об'єму понять, поглиблення їх змісту, розширення поля застосування законів і закономірностей, які вивчають в одній науці, за рахунок перенесення їх в інші галузі пізнання.

Так, теми „Похідна та її використання” і „Інтеграл та його використання” широко використовуються в таких дисциплінах, як основи електротехніки, термодинаміки, теплотехніки, механіки і т. д.. Похідна в основному використовується для введення нових понять. Наприклад, для визначення миттєвого значення змінного струму, напруги електричного поля, коефіцієнта теплового розширення і т. д., а також для аналітичного подання законів і виведення формул (наприклад, законів Фарадея, законів термодинаміки і т. д.). В спеціальних дисциплінах залежності між величинами в основному використовуються експериментально і задаються графічно або за допомогою таблиць. Тому велике значення приділяється наближеним методом інтегрування. Цими методами користуються в електротехніці при знаходженні закону розподілу кількості електрики, в теплотехніці при обчисленні роботи газу і т. д.. Прикладне значення має і теорема про середнє, так як середнє значення величини є важливою характеристикою різних реальних процесів. Наприклад, в електротехніці розглядають середнє за період значення напруги, потужності, сили струму; в теоретичній механіці – середня швидкість руху і т. д.. Тема „ Елементи теорії імовірності і математичної статистики” знаходить використання при визначенні надійності технічного пристрою, статистичного контролю якості продукції, а також опрацювання результатів технічних вимірювань, оцінок випадкових похибок і т.д.

Основу математичної культури складають ґрунтовні математичні знання і вміння. Маючи достатню базу знань, фахівець завжди може продовжити свою освіту. І ця потреба в неперервному поповненні знань стає все більш необхідною. Таким чином математична культура майбутнього фахівця формується в структурі цілісного процесу його освіти, як складова його загального розвитку.

Підсумовуючи сказане, стратегічна мета вищої освіти – підвищення якості підготовки фахівця - може бути досягнена за наступних умов:

- 1) ефективного планування і раціональної організації навчального процесу у вищих навчальних закладах;

- 2) наявності та використання новітніх технологій і відповідного теоретично-методологічного забезпечення структури та змісту вищої освіти;
- 3) залучення до навчального процесу висококваліфікованих науково-педагогічних кадрів та ефективної організації їх праці;
- 4) наявності у студентів мотивації до навчання і раціональної організації навчальної діяльності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бабак В. „Жити і працювати у вимірах часу” // Вища освіта України, Теоретичний та науково-методичний часопис №1.2003. с. 72-75.
2. Бабак В., Лузік Є. „Фундаментальна підготовка в сучасному університеті: традиції та перспективи” // Вища освіта України, Теоретичний та науково-методичний часопис №1.2003. с. 7кредитно-83.
3. Жалдак М.І. „Педагогічний потенціал комп'ютерно-орієнтованих систем навчання математики.” // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. Зб. наук. праць/ Редкол. – К.:НПУ ім. М.П. Драгоманова. – Випуск 7. – 2003. -с.
4. Жалдак М.І., Горошко Ю.В., Вінниченко Є.Ф. Математика з комп'ютером: Посібник для вчителів. – К.: РННЦ „ДІНІТ”, 2004.-254с.
5. Куліш В. В., Кулішенко В. В., Кузнецова О. Я., Пастушенко С. М. „Досвід застосування модульно-рейтингової системи в курсі фізики для інженерних спеціальностей”, // Вісник НАУ, 2003, №1 стор. 151-159.
6. Кулик М. С., Лузік Є. В., Ладогубець Н. В. „Кредитно-модульно-рейтингова система навчальної діяльності.” Навчально-методичний посібник для слухачів системи підвищення кваліфікації професорсько-викладацького складу. Київ. НАУ. 2004. 93с.
7. Мазур К. І., Олешко Т. І. Трофименко В. І. Вища математика. Модуль 5. Диференціальне числення функцій багатьох змінних: /навч. Посібник за заг. Ред. Проф.. Т. І. Олешко. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2005, -104с.
8. Сікорський П. „Кредитно-модульна технологія у вищих навчальних заходах” // Науково-методичний журнал „Шлях освіти” 3/2004, с.29-34.
9. Чернова Ю.К., Крылова С.А. Математическая культура и формирование ее составляющих в процессе обучения; Монография /Под ред. В.В.Щипанова. - Тольятти: ТолПИ, 2001- 172с.

10. T.Olesko, V.V.Pakhnenko, V.I.Trofymenko. Elements of mathematical statistics: The methodical guide. -K.:NAU, 2003, -72p.
11. V. Trofymenko “Functions of Several Variables”. A book of problems – Kyiv, NAU, 2003 - 63p.