

**Сітак І.В., Давиденко В.М.**

старший викладач кафедри вищої математики та комп'ютерних технологій  
Інституту хімічних технологій (м. Рубіжне) Східноукраїнського національного  
університету імені В. Даля, irina\_sitak@mail.ru

Україна, м. Рубіжне

## **ОРГАНІЗАЦІЯ МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ У ВИЩОМУ ТЕХНІЧНОМУ НАВЧАЛЬНОМУ ЗАКЛАДІ**

В статті розглянуто вимоги до математичної підготовки майбутніх інженерів, організацію викладання математичних дисциплін у зв'язку з необхідністю корекції шкільної математичної підготовки студентів першого курсу. Запропоновано організацію факультативного корекційного курсу. Розглянуто доцільність організації комп'ютерного практикуму в межах вивчення дисципліни «Вища математика».

Ключові слова: математична підготовка, корекційний курс, евристичні задачі, комп'ютерний практикум з математики.

**Постановка проблеми:** Мета математичної підготовки, як вказується в освітньо-професійних програмах вищої освіти для інженерних спеціальностей – навчити складати математичні моделі процесів і конструкцій, пов'язаних з подальшою діяльністю фахівців, вивчати такі моделі, інтерпретувати відповідно здобуті результати. Необхідно організувати математичну підготовку студентів таким чином, щоб створити підґрунтя для засвоєння професійно-орієнтованих дисциплін.

**Мета роботи** – проаналізувати стан шкільної математичної підготовки студентів першого курсу, сформулювати концепцію математичної підготовки студентів технічних ВНЗ, цілі навчання математики студентів нематематичних спеціальностей, організувати корекцію шкільної математичної підготовки студентів.

**Виклад основного матеріалу.** У зв'язку з вимогами до математичної підготовки майбутніх інженерів, а саме вміння складати математичні моделі

процесів і конструкцій, пов'язаних з подальшою діяльністю фахівців, вивчати такі моделі, інтерпретувати відповідно здобуті результати, може бути сформульована концепція математичної підготовки студентів технічних ВНЗ та цілі навчання математики студентів нематематичних спеціальностей :

1) забезпечення наступності і неперервності в процесі вивчення математики протягом усього періоду навчання у ВНЗ;

2) професійна спрямованість навчання математики шляхом удосконалювання фундаментальної підготовки студентів з математики, підсилення ролі чисельних методів і їх реалізації на ЕОМ, орієнтування на навчання використанню математичних методів під час розв'язання прикладних задач;

3) вивчення спеціальних математичних дисциплін на сучасному рівні їх розвитку;

4) оволодіння студентами достатнім запасом математичних знань, аналітичними і чисельними методами розв'язання задач прикладного змісту і їх реалізацією на ЕОМ, а також методами моделювання практичних інженерних задач;

5) активізація навчально-пізнавальної діяльності студентів;

6) забезпечення потреб спеціальних кафедр під час виконання курсових, науково-дослідних і дипломних робіт;

7) активне оволодіння студентами ЕОМ та сучасними математичними методами наукового дослідження;

8) творче застосування студентами знань і умінь до розв'язання практичних і теоретичних питань.

У зв'язку з цим постає питання зміни принципів подання матеріалу всіх дисциплін математичного циклу, а саме «Вищої математики», «Теорії ймовірностей та математичної статистики», «Інформатики», «Обчислювальної математики та основ програмування» та «Математичного моделювання та оптимізації об'єктів хімічної технології» (колишня дисципліна «Математичне моделювання та застосування ЕОМ в хімічній технології»). Вагома питома

частина часу, що відведено на математичну підготовку, має бути приділена розв'язанню типових задач з подальшою їх перевіркою засобами автоматизованих розрахунків.

Але перш, ніж розпочати курс вищої математики та інформатики слід скорегувати знання студентів з математики, отримані ними у школі. Незважаючи на те, що система освіти в Україні передбачає послідовність при переході до вищої освіти, слід визнати, що рівень математичної підготовки більшості випускників шкіл є недостатнім для засвоєння студентами математичних дисциплін. Досвід показує, що майже половина студентів нашого ВНЗ не можуть засвоїти програму курсу вищої математики, інформатики та ін. на рівні вимог ОПП технічних напрямів.

Зазначимо основні причини, які заважають студентам ефективно засвоювати математичні дисципліни:

- 1) несформованість у випускників шкіл навиків самостійної роботи;
- 2) невміння працювати з науковою та навчальною літературою;
- 3) слабка шкільна підготовка з математики;
- 4) погано сформована алгоритмічна діяльність;
- 5) принципова відмінність обсягів інформації, що вивчають у школі та інституті.

Таким чином, для якісного засвоєння студентами математичних курсів у виші необхідна корекція їх шкільної математичної підготовки. Корекції потребують знання та навички, необхідні для подальшої професійної підготовки, а саме такі:

- 1) формули скороченого множення, властивості ступенів та коренів, властивості модулів, засоби розкладення на множники та групування;
- 2) поняття вектору, координати точок та векторів, відстань між точками, довжина вектору;
- 3) основні тригонометричні функції та формули;
- 4) властивості та графіки основних елементарних функцій;

5) елементарні розрахунки, додавання та множення чисел з різними знаками.

Окрім цього, у випускників шкіл слабо розвинута алгоритмічна культура, якість виконання завдань, які потребують реалізації багатокрокових алгоритмів, зменшується при збільшенні кількості кроків навіть для добре відомого алгоритму.

Вказані вище знання та навички необхідні для якісного засвоєння математичних дисциплін. Наприклад, при обчисленні визначників та розв'язанні систем неоднорідних лінійних рівнянь більшість студентів добре засвоює алгоритм знаходження визначника, але не може вірно виконати завдання через помилки при обчисленні. Під час вивчення розділу «Межі» математичного аналізу відсутність знань про характер поведінки функції та вмінь спрощувати вираз не дає студенту змоги побачити та реалізувати потрібний засіб розв'язання завдання. Невміння запам'ятовувати формули значно ускладнює вивчення будь-якої теми вищої математики, теорії ймовірностей, а також хімії, фізики, тощо.

Отже, організація корекційної роботи з математичної підготовки для студентів першого курсу є дуже важливою. Але у зв'язку з тенденціями на зменшення аудиторних годин та збільшення годин на самостійну роботу студентів, це майже неможливо здійснити в межах дисципліни «Вища математика». Актуалізувати знання, нагадати деякі властивості та формули (наприклад, властивості логарифмів, основні тригонометричні формули, властивості ступенів та коренів) є можливість під час вивчення тих чи інших тем вищої математики.

Для формування та відпрацювання навичок розв'язання типових завдань шкільної математики доцільно ввести факультативний корекційний курс. Зміст курсу визначають теми, наведені вище. Головну увагу під час реалізації цього курсу вирівнювання слід приділити відпрацюванню навичок практичного застосування елементарних математичних знань та їх контроль. Проведення курсу доцільно організувати в перші два місяці першого курсу по 2-4 години на

тиждень. Основну увагу слід приділити систематичному контролю та перевірці знань. Для цього можливо регулярне проведення математичних диктантів або тестових опитувань, а також самостійних та індивідуальних занять. Такий факультативний курс може бути внесений до робочого навчального плану відповідного напрямку підготовки бакалаврів поза основних кредитів, які відведені на підготовку бакалавра за рахунок організаційної роботи викладача.

Слід вказати на важливість використання під час математичної підготовки студентів технічних спеціальностей задач, в процесі розв'язання яких потрібно підібрати комбінацію з декількох відомих алгоритмів або відкрити суттєво новий спосіб розв'язання, побудувати новий алгоритм. Такі задачі мають переважно виробничий зміст, а часто вимагають зусиль декількох студентів і потребують широкого кругозору та відповідних умінь: скласти модель, розробити її математичний опис, отримати практичні наслідки з моделі і саме тому ці задачі є корисними для формування професійно-орієнтованої діяльності. Саме такі задачі слід використовувати при вивченні дисциплін «Теорія ймовірностей та математична статистика», «Обчислювальна математика та основи програмування», «Математичне моделювання та оптимізація об'єктів хімічної технології».

У зв'язку з цим у зміст навчання дисциплін математичного циклу на практичних заняттях ми включаємо різні евристичні задачі та системи евристично-орієнтованих задач.

Під евристичною задачею, як зазначає О. І. Скафа [1, с.154], розуміється задача, яка потребує самостійного формулювання способу її розв'язання, в процесі якого студент потрапляє в ситуацію виявлення своїх евристичних позицій.

Система евристично-орієнтованих задач – це система евристичних задач у основі побудови якої лежать набори загальних та спеціальних евристик, і яка сприяє процесу управління формуванням евристичною діяльністю студентів [1, с.237].

Ця система повинна задовольняти наступним вимогам:

- 1) повноті представлення евристик;
- 2) доцільного співвідношення між евристичними та логічними компонентами на кожному етапі навчання;
- 3) можливого усвідомлення головних математичних ідей шляхом виведення інтуїтивних міркувань на рівень усвідомлених логічних процесів за схемою «Передзнання – Формалізація – Післязнання», забезпечення мотивації цього переходу;
- 4) забезпечення широти орієнтовної діяльності;
- 5) спрямованість на «відкриття».

При доборі методів, організаційних форм та засобів навчання, ми враховували вимоги сформульовані Т.В.Криловою в роботі [2, с. 146]:

- 1) наявність викладача, який є професіоналом у тих предметах, яким він навчає студентів, є обізнаним у психолого-педагогічних закономірностях навчання математичних дисциплін дорослих;
- 2) висока якість навчальної літератури та дидактичних матеріалів;
- 3) математичну освіту студентів технічних спеціальностей не можна відривати від класичної математичної, прикладної та комп'ютерної;
- 4) роль математики в освіті інженерів можна розглядати принаймні в двох аспектах: з одного боку, інженери повинні вміти користуватися методами математичного моделювання та сучасною обчислювальною технікою для розв'язання практичних задач, з іншого боку – навчання математики має велике значення для розвитку інтелекту, абстрактного мислення і позитивних рис особистості студентів.

А також ми погоджуємося з думкою Г.О.Козлакової [3, с.49], про те, що кожен викладач природничих дисциплін, повинен володіти комп'ютерними технологіями.

Тому ми вирішили частину годин, які відведені на вивчення вищої математики, організувати у формі практичної роботи у комп'ютерному класі. Серед сучасних програмних математичних пакетів, таких як Mathematica, Maple, Matlab, Mathcad, SMath, Derive та ін. ми обрали Maxima, тому що це

безкоштовний програмний продукт, який має найширший набір засобів для проведення аналітичних обчислень, численних розрахунків і побудови графіків. По набору можливостей система близька до таких комерційних систем як Maple і Mathematica. У той же час вона має найвищий ступінь сумісності: вона може працювати на всіх основних сучасних операційних системах на комп'ютерах, починаючи від компактних комп'ютерів, аж до самих потужних. Для нашої дисципліни є важливим те, що вказаний програмний продукт дає змогу отримання результатів у аналітичному та чисельному вигляді, що є дуже важливим для перевірки «ручних» розрахунків студентів.

Таке рішення потребує певного перегляду змісту практичних занять та покладає додаткове навантаження на викладача.

**Висновки.** Аналіз змісту вимог освітньо-професійних програм підготовки майбутніх інженерів дав змогу сформулювати концепцію математичної підготовки студентів технічних ВНЗ, цілі навчання математики студентів нематематичних спеціальностей. Врахування стану шкільної математичної підготовки студентів першого курсу вказало на доцільність корекції шкільної математичної підготовки студентів та необхідність використання прикладних математичних пакетів під час практичних занять з дисципліни «Вища математика»

### Література

1. Скафа Е.И. Эвристическое обучение математике: теория, методика, технология: Монография / Е.И. Скафа. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2004. – 440 с. – Библиогр.: с. 392 – 411.
2. Крилова Т.В. Проблемы навчання математики в технічному вузі: Монографія / Т.В. Крилова. – К.: Вища шк., 1998. – 438 с.
3. Козлакова Г.О. Інформаційні технології: інтелектуалізація навчання у вищій школі / Г.О. Козлакова // Вища освіта України.– 2002. – №1. – С.48–52.

## References

1. Skafa E.I. Heuristic teaching of Mathematics: theory, methodology, technology: Monograph / E.I. Skafa. – Donetsk:Izd-vo DonNU, 2004. – 440 p. – Bibliogr.: p. 392 – 411.
2. Krylova T.V. Problems of teaching Mathematics at a technical high school: Monograph / T.V. Krylova. – K.: Vyshcha shk., 1998. – 438 p.
3. Kozlakova H.O. Information technologies: intellectualization of learning in higher education / H.O. Kozlakova // Vyshcha osvita Ukrainy.– 2002. – #1. – P.48–52.

**Sitak I.V., Davydenko V.M.,**

senior teacher of the Department of Mathematics and Computer Technologies of the Institute of Chemical Technologies of the East Ukrainian Volodymyr Dahl

National University (the town of Rubizhne), irina\_sitak@mail.ru

Ukraine, Rubizhne

### **ORGANIZATION OF MATHEMATICAL TRAINING OF FUTURE ENGINEERS AT A HIGHER TECHNICAL SCHOOL**

The article considers the requirements for the mathematical preparation of future engineers, organization of teaching mathematical disciplines in connection with the necessity of correction of school mathematical training of the first year students. It is proposed to organize an optional remedial course.

The expediency of organization of the computer workshop within the studying discipline Higher Mathematics is considered.

Key words: mathematical training, remedial course, heuristic problems, computer practical work on Mathematics.