

УДК 373.51

О. М. Гулеша

**РЕАЛІЗАЦІЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ МАТЕМАТИКИ З
ЗАГАЛЬНОІНЖЕНЕРНИМИ ДИСЦИПЛІНАМИ НАПРЯМУ «ЕЛЕКТРОНІКА»**

Стаття присвячена встановленню та реалізації міжпредметних зв'язків математики з загальноінженерними дисциплінами напрямку «Електроніка» технічного ВНЗ, а також їх використання для підвищення мотивації у студентів до вивчення математики.

Ключові слова: міжпредметні зв'язки, загальноінженерні дисципліни, математична підготовка, вища математика, електроніка.

Постановка проблеми. Автор статті працює на кафедрі вищої математики (ВМ), а також викладає ряд дисциплін на кафедрі електроніки Дніпродзержинського державного технічного університету (ДДТУ). Кафедра ВМ ДДТУ – фундаментальна кафедра, а кафедра електроніки є одночасно і загальтехнічна і випускна. Для всіх студентів, що навчаються на факультеті електроніки та комп'ютерної техніки (ЕКТ) ДДТУ за програмами підготовки бакалаврів, на кафедрі ВМ викладаються базові дисципліни курсу вищої математики для студентів молодших курсів. Кафедра електроніки готує бакалаврів, спеціалістів та магістрів із фаху «Електронні системи» напрямку підготовки 6.050802 «Електронні пристрої та системи» і «Фізична та біомедична електроніка» напрямку підготовки 6.050801 «Мікро та нанотехнології». На кафедрі електроніки викладаються базові дисципліни професійного циклу і спеціалізовані дисципліни, а також здійснюється керівництво випускними кваліфікаційними роботами бакалаврів, магістрів і спеціалістів. Таким чином, заняття на кафедрі проводяться для студентів усіх курсів.

Студенти спеціальності «Фізична та біомедична електроніка» отримують глибокі знання в області комп'ютерної техніки і мікропроцесорів, а на старших курсах спеціалізуються в розробці і експлуатації медичної техніки, також студенти вивчають цілий ряд дисциплін медико-біологічного циклу – біохімію, фізіологію, фізіотерапію, діагностику. Під час навчання в університеті за спеціальністю «Електронні системи» ведеться підготовка фахівців з проектування і експлуатації електронних пристроїв, комп'ютерного і електронного устаткування, а також по розробці і обслуговуванню мікроконтролерних і мікропроцесорних систем, включаючи їх програмне та апаратне забезпечення. Базовими предметами є курси твердотілої електроніки, цифрової і аналогової схемотехніки, мікропроцесорної та мікрокомп'ютерної техніки, математичного моделювання електронних систем, під час вивчення яких студенти вчаться за допомогою комп'ютерних програм розробляти електронні пристрої, самі збирають і налагоджують їх.

У даний час електроніка та математика невіддільні одне від одного, тому для освоєння базових дисциплін професійного циклу і спеціалізованих дисциплін напрямку електроніка на рівні прийнятному для подальшого навчання та професійної діяльності необхідно приділити увагу проблемі реалізації міжпредметних зв'язків. Кожна дисципліна в системі вищої інженерної освіти робить свій внесок у формування майбутнього фахівця. Дуже важлива роль при цьому належить математиці і як універсальній міждисциплінарній мові для опису й вивчення інженерних об'єктів і процесів, і як універсальному інструменту здійснення професійної діяльності інженера. Ураховуючи вимоги сьогодення і перспективи розвитку вищої освіти, навчання математики студентів технічних спеціальностей має вийти на новий рівень [1; 2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема реалізації міжпредметних зв'язків відіграє важливу роль в системі вищої інженерної освіти. На необхідність

взаємозв'язку між предметами вказували ще А. Ф. Дістевберг, Я. А. Коменський, І. Г. Песталоцці, К. Д. Ушинський. Коменський стверджував, що все, що знаходиться у взаємному зв'язку, повинно викладатися в такому ж зв'язку.

Подальший розвиток проблема реалізації межпредметних зв'язків у професійній підготовці студентів отримала в працях Н. Я. Віленкіна, К. В. Власенко, Б. Г. Гнеденко, Г. Я. Дутки, О. Г. Євсєвої, В. І. Клочко, В. В. Краєвського, Т. В. Крилової, О. І. Скафи. Автори обґрунтовують можливість підвищення якості математичної підготовки за допомогою реалізації професійної спрямованості навчання математики.

При підготовці студентів, майбутніх інженерів саме математична підготовка є основою для вивчення дисциплін природничо-наукового і професійного циклів, фундаментом для подальшої самоосвіти. Вона озброює майбутніх вміннями правильно орієнтуватися в ситуації, аналізувати її, приймати рішення, отримувати результати й обґрунтовувати їх [3].

Мета статті – встановити і розглянути міждисциплінарні зв'язки між математикою, природничо-науковими та спеціальними курсами з електроніки та їх використання для підвищення мотивації у студентів до вивчення математики, а також формування у студента належної теоретичної математичної підготовки, необхідної для розв'язання фахових завдань. Розглянути проблему узгодження змісту навчальних дисциплін.

Виклад основного матеріалу. Останнім часом рівень підготовки з математики, як в школах, так і в ВНЗ помітно знизився. Т. В. Крилова вважає, що об'єктивними причинами такого від'ємного явища є «відсутність достатньої мотивації в суспільстві при вивченні технічних дисциплін взагалі і математики зокрема, що пояснюється соціальними умовами, які не роблять навчання взагалі та вищу освіту, в тому числі, пріоритетними для молоді» [4, с. 325].

На перших практичних заняттях з вищої математики ми запропонували студентам як денної, так і заочної форми навчання відповіді на ряд питань з анкети.

АНКЕТА № 1

1. Чи цікаво Вам вчитися?

1. Так. 2. Скоріше так, чим ні. 3. Скоріше ні, чим так. 4. Ні. 5. Важко відповісти.

2. Цікава Вам математика?

1. Так. 2. Ні. 3. Важко відповісти.

3. Якщо ні, то чому?

1. Не сподобався шкільний вчитель математики. 2. Вчитель погано пояснював.
3. Інша причина.

4. Чи вважаєте Ви, що математика Вам потрібна?

1. Так. 2. Ні.

5. Якщо ні, то чому?

1. Не знадобиться в майбутньому. 2. Інша причина.

Шляхом анкетного опитування встановлено, що понад 90% студентів сприймають математику як чисто абстрактну дисципліну, не відчувають потреби в розширенні і поглибленні математичних знань, математика не потрібна 85%. У ході проведеного дослідження було також встановлено, що для значної частини студентів, що навчаються зараз за напрямом електроніка, характерно наступне.

1. Слабка підготовленість до самостійної роботи (особливо у студентів молодших курсів), і рівень цієї підготовки з кожним роком знижується. Проявляється це на практичних заняттях при самостійному вирішенні завдань з пройдених тем і в ході виконання лабораторних і курсових робіт.

2. Невміння застосовувати теоретичний матеріал для пояснення результатів, отриманих в ході виконання лабораторних робіт.

3. Невміння грамотно оформляти таблиці, графіки та аналізувати експериментальні дані, представлені у вигляді таблиць і діаграм.

Після закінчення курсу вища математика (який триває в ДДТУ 3 семестри) ми запропонували студентам заповнити ще одну анкету, яка дозволяє виявити як позитивні, так і негативні моменти організації навчального процесу навчання вищої математики студентів. Деякі питання з анкети №1 ми навмисно повторюємо.

АНКЕТА № 2

1. Чи цікаво Вам вчитися?

1. Так. 2. Скоріше так, чим ні. 3. Скоріше ні, чим так. 4. Ні. 5. Важко відповісти.

2. Які проблеми Ви бачите в організації навчального процесу з вищої математики? (виберіть, будь ласка, не більше 3-х варіантів).

1. Недостатня кількість годин, що виділяються для вивчення вищої математики.
2. Обсяг консультацій викладачів.
3. Самостійна робота в аудиторії під контролем викладачів.
4. Якість викладання.
5. Забезпеченість підручниками, методичною літературою.
6. Організація прийому заліків та іспитів.
7. Використання елементів наочності і технічних засобів навчання.
8. Проблем немає.

3. Чи стала цікава Вам математика після навчання в ДДТУ?

1. Так. 2. Ні. 3. Важко відповісти.

4. Якщо ні, то чому?

1. Не сподобався викладач математики. 2. Погане пояснення матеріалу. 3. Інша причина.

5. Чи вважаєте Ви, що математика Вам потрібна?

1. Так. 2. Ні.

6. Якщо ні, то чому?

1. Не знадобиться в майбутньому. 2. Інша причина.

Внаслідок другого анкетного опитування встановлено, що ставлення студентів до курсу вищої математики змінилося, так не відчувають потреби в розширенні і поглибленні математичних знань вже не 90%, а 67%. Багато стали вважати, що математика їм потрібна 52% (рис. 1).

Слід зазначити, що базові дисципліни, які викладаються на кафедрі ВМ, «закладають фундамент», на якому будується вивчення багатьох спеціальних дисциплін кафедри електроніки серед яких «Аналогова схемотехніка», «Моделювання цифрових сигналів», «Стохастика електронних систем», «Цифрова схемотехніка», «Методи оптимізації», «Основи мікропроцесорної техніки», «Математичні методи теоретичної фізики», «Біофізика» тощо. Вища математика та її фундаментальні основи використовуються як в теоретичних, так і практичних задачах цих дисциплін.

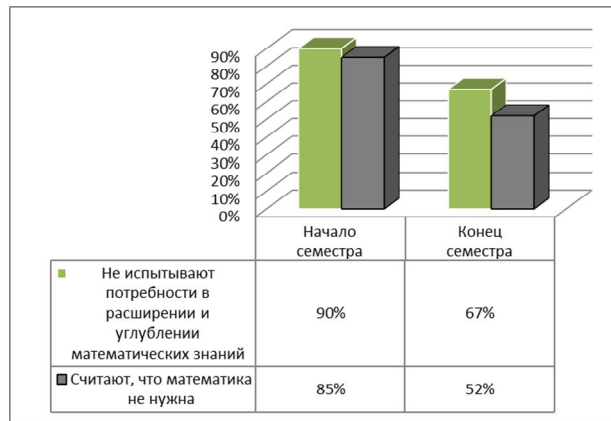


Рис. 1. Ставлення студентів до дисципліни вища математика на початку і наприкінці навчального курсу

На підставі проведеного дослідження були встановлені міжпредметні зв'язки математики з іншими дисциплінами, що вивчаються на кафедрі електроніки. Деякі з них представлені в таблиці 1.

Таблиця 1

Структурно-логічний зв'язок вищої математики з дисциплінами навчального циклу

<i>Дисципліна</i>	<i>Математична основа</i>
Моделювання в електроніці	диференціальні рівняння, теорія функцій комплексної змінної, операційне числення, чисельні методи, матриці
Методи оптимізації	лінійне програмування, нелінійне програмування, одновимірні методи оптимізації, багатовимірні без градієнтні методи нелінійної оптимізації
Оптоелектроніка	аналітична геометрія, векторна і лінійна алгебра, диференціальне та інтегральне числення, звичайні диференціальні рівняння
Цифрова схемотехніка	булева алгебра, дискретна математика
Стохастика електронних систем	матриці, диференціальне та інтегральне числення, теорія ймовірностей та математична статистика, ряди, перетворення Фур'є
Моделювання цифрових фільтрів	матриці, диференціальне та інтегральне числення, ряди, перетворення Фур'є, теорія ймовірностей та математична статистика
Проектування біомедичної апаратури	булева алгебра, дискретна математика

Сформулюємо вимоги до рівня підготовки студентів до засвоєння загальноінженерних дисциплін з боку математики:

– після викладення дисципліни студент повинен знати основні поняття, теореми та методи векторної і лінійної алгебри, аналітичної геометрії, диференціального та інтегрального числення, звичайних диференціальних рівнянь і рядів, теорії ймовірностей та математичної статистики, елементів математичної логіки і дискретної математики;

– вміти застосовувати ці методи при вирішенні практичних завдань;

– володіти методами побудови математичних моделей професійних завдань.

Навчальні математичні дисципліни мають абстрактний характер. В цьому їх складність. Щоб у студентів не виникало питання: «А навіщо нам ця математика?», – треба збуджувати їх інтерес до математики постійно, поступово від одного заняття до другого, впроваджуючи в навчальний процес задачі, що мають професійну спрямованість, підкреслюючи, що велика спільність математичних понять і тверджень, які є віддзеркаленням властивостей об'єктів та явищ реального світу, робить можливим успішне застосування математичних методів та висновків у розв'язуванні різних проблем науки і техніки [5]. Наприклад, можна використовувати на практичних заняттях з вищої математики завдання з задачників А. Г. Чортова [6], І. Є. Иродова [7], які розглядають розділи механіки, термодинаміки, електродинаміки, коливальних, оптики, атомної фізики. Дані приклади демонструють широке використання математичного апарату при вирішенні прикладних задач і не вичерпують усього різноманіття міжпредметних зв'язків. Однак можна зробити висновок, що подібні завдання необхідні в курсі математики і студенти повинні володіти методами їх вирішення. Стає очевидним те, що підвищення якості навчання і зміна ставлення студентів до математики можливо забезпечити за рахунок нових форм, методів і засобів організації педагогічного процесу і структурування матеріалу. Необхідно переглянути навчальні плани дисциплін математичного циклу, щоб вони враховували зміст та особливості вивчення загальноінженерних дисциплін технічного спрямування. Так дисципліна «Цифрова схемотехніка» базується на дисципліні «Електротехніка та електроніка» і курсі вищої математики. З курсу вищої математики необхідне знання розділу «Булева алгебра». Але в навчальних планах відсутній розгляд цього розділу. Знання, отримані при вивченні дисципліни «Цифрова схемотехніка» використовуються в дисципліні «Мікропроцесорні системи» і в практичній діяльності інженера. Виникає необхідність у створенні таких адаптованих курсів, які б відповідали вимогам програми вищої професійної освіти і відображали логіку та специфіку математики і, крім того, здатні були задовольнити потреби суміжних навчальних дисциплін. При реалізації міжпредметних зв'язків між цими дисциплінами необхідно забезпечити виключення дублювання матеріалу, що досліджується, формування єдиної системи поглядів на один і той же об'єкт. Разом з тим, вони повинні бути розраховані на реальне академічне навантаження у ВНЗ і рівень підготовки студентів. Для досягнення цієї мети потрібен не лише жорсткий взаємозв'язок навчальних курсів, але і єдність методик, єдність форм подання та обробки інформації [8; 9].

Для розвитку розумової діяльності студентів та виховання у них пізнавальної активності необхідна наявність елементів самостійної роботи у всіх дисциплінах. Організація цієї роботи повинна бути добре продумана і методично забезпечена. Важливість встановлення міжпредметних зв'язків фундаментальних і загальноінженерних дисциплін та реалізація цих зв'язків виявляється в ще більшому ступені при проведенні занять зі студентами заочної форми навчання, при організації дистанційних форм навчання та при розробці комп'ютерних підручників. В цілому проблема узгодження змісту навчальних дисциплін є досить складною, оскільки передбачає узгодження не тільки змісту навчальних курсів, але й узгодження методик різних кафедр.

Висновки. Підводячи підсумок, слід зазначити, що здійснення міжпредметних зв'язків допомагає формуванню у студентів цілісного уявлення про явища природи і взаємозв'язку між ними і тому робить знання практично більш значущими і застосовними. Необхідність зв'язку між навчальними предметами диктується не тільки дидактичними принципами навчання, але й виховними завданнями вищої школи, зв'язком навчання з життям, підготовкою студентів до практичної діяльності. Вища школа завжди працює на майбутнє, тому процес навчання повинен бути спрямований

на збереження і розвиток інтелектуального потенціалу України і він повинен підвищити мотивацію і інтерес студентів в отриманні гідної освіти.

Список використаної літератури

1. Власенко К. В. Теоретичні й методичні аспекти навчання вищої математики з використанням інформаційних технологій в інженерній машинобудівній школі: монографія / К. В. Власенко; науковий редактор проф. О.І. Скафа. – Донецьк : Ноулідж, 2011. – 410 с.
2. Євсєєва О. Г. Теоретико-методичні основи діяльнісного підходу до навчання математики студентів вищих технічних закладів освіти: монографія / О. Г. Євсєєва; науковий редактор проф. О. І. Скафа. – Донецьк : Вид-во ДонНТУ, 2011. – 449 с.
3. Скафа О. І. Наукові засади методичного забезпечення кредитно-модульної системи навчання у вищій школі: монографія / О. І. Скафа, Н. М. Лосєва, О. В. Мазнєв. – Донецьк : Вид-во ДонНУ, 2009. – 379 с.
4. Крилова Т. В. Наукові основи навчання математики студентів нематематичних спеціальностей (на базі металургійних, енергетичних і електромеханічних спеціальностей вищого закладу технічної освіти): дис...д-ра пед. наук: 13.00.02 / Т.В. Крилова. – К.: НПУ ім. М.П.Драгоманова, 1999. – 473 с.
5. Крилова Т. В. Дидактичні засади фундаменталізації математичної освіти студентів нематематичних спеціальностей університетів / Т. В. Крилова, О. М. Гулєша // Дидактика математики: проблеми і дослідження: міжнар. зб. наук. робіт. – Донецьк: ДонНУ, 2011. – Вип. 35. – С. 27 – 35.
6. Иродов И. Е. Задачи по общей физике / И.Е. Иродов. – М.: Наука, 1979. – 369 с.: ил.
7. Чертов А. Г. Физика: Методические указания и контрольные задания для студентов-заочников инженерно-технических специальностей вузов (включая сельскохозяйственные вузы) / А. А. Воробьев, В. П. Иванов, В. Г. Кондакова, А. Г. Чертов. – М.: Высш. шк., 1987. – 208 с.: ил.
8. Виленкин Н. Я. О роли межпредметных связей в профессиональной подготовке студентов пединституты / Н. Я. Виленкин, А. Г. Мордкович // Проблемы подготовки учителя математики в пединституте. – М.: МГЗПИ, 1989. – С. 7–12.
9. Гнеденко Б. Г. Математическое образование в вузах: Учеб.-метод. пособие / Б. Г. Гнеденко. – М.: Высшая шк., 1981. – 174 с.

Одержано редакцією 03.02.2015 р.
Прийнято до публікації 08.02.2015 р.

Анотація. Гулєша Е. М. Реалізація міжпредметних зв'язів математики і общинженерних дисциплін напрямлення «Електроніка». Стаття посвячена установленню і реалізації міжпредметних зв'язів математики з общинженерними дисциплінами напрямлення «Електроніка» технічного вуза, а також їх використання для підвищення мотивації студентів к изучению математики.

Ключевые слова: міжпредметные связи, общинженерные дисциплины, математическая подготовка, высшая математика, электроника.

Summary. Guliesha O. **Realization of intersubject communications of mathematics and engineering disciplines direction electronics.** The article is devoted to the identification and realization of intersubject communications of mathematics to engineering disciplines direction electronics technical university, as well as their use to improve students' motivation to study mathematics. At present, electronics and mathematics are inseparable from each other, so the development cycle of basic disciplines of professional and specialized disciplines in the areas of electronics level acceptable for further education and training activities should be given to the issue of the implementation of inter-subject relationship. Higher Mathematics and its fundamentals are used both in theoretical and practical problems such subjects as «Simulation of digital signals», «Stochastics electronic systems» etc. Study mathematical disciplines are abstract. Therefore it is necessary to introduce in the educational process tasks with professional orientation, stressing that a large community of mathematical concepts and statements that reflects the properties of objects and phenomena of the real world, makes possible the successful application of mathematical methods and conclusions in solving various problems of science and technology. Implementation of inter-subject relationship helps form the students a solid understanding of the phenomena of nature and the relationship between them, and therefore makes the knowledge more meaningful and practically applicable.

Keywords: intersubject communications, engineering disciplines, mathematical training, higher mathematics, electronics.