

УДК 378:51

Ванжа Н. В., Фомкіна О. Г.

МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

У статті розглядається питання розробки методичного забезпечення для організації ефективної самостійної роботи студентів. Сформульовано оптимальні умови для організації самостійної роботи, виділено основні складові навчально-методичного забезпечення. Запропоновано авторський досвід створення навчально-методичних посібників для позааудиторної самостійної роботи з використанням сучасних інформаційних технологій. Відображено шляхи активізації самостійної роботи студентів на лекціях та практичних заняттях. Акцентовується увага на диференціації самостійної роботи студентів. Наведено приклади, що ілюструють запропоновані розробки.

Ключові слова: самостійна робота студентів, математичні дисципліни, методичне забезпечення, інформаційні технології, диференціація навчання.

Навчальний процес у вищому навчальному закладі значною мірою зорієнтований на самостійну діяльність студентів, що виявляється у великому розмаїтті форм цієї діяльності. Організація ефективної самостійної роботи студентів завжди була однією з центральних проблем вищої освіти. Їй присвячені численні дослідження психологів, методистів, педагогів.

У наукових роботах В. К. Буряка, М. Г. Гарунова, О. В. Евдокимова, П. І. Підкасистого та ін. досліджувались принципи організації самостійної роботи, форми та методи її проведення, методики планування. Питаннями управління самостійної роботи студентів у позааудиторний час займалися Л. В. Климко, В. П. Шпак та ін.

У роботах В. О. Казакова, О. В. Евдокимова, С. М. Гончарова та ін. знайшли своє відображення питання пов'язані з розробкою навчально-методичного забезпечення самостійної роботи студентів.

Особливої уваги потребує вирішення проблеми впровадження сучасних інформаційних технологій у навчальний процес в цілому та у систему організації самостійної роботи зокрема. Сучасні концепції комп'ютерної підтримки навчальних курсів розглядалися в роботах М. І. Жалдака, Н. В. Морзе, А. В. Пенькова та ін.

Результативність професійної підготовки студентів напряму залежить від якості їх самостійної діяльності, яка є основним способом навчання у вищих навчальних закладах. Актуальною задачею процесу навчання є створення сприятливих умов для ефективної самостійної роботи студентів. Створення оптимальних умов для самостійної роботи передбачає: підвищення мотивації самостійної роботи; розробку чіткої структури самостійної роботи та системи контролю за її виконанням; розробку та впровадження засобів об'єктивної діагностики знань; розробку якісного методичного забезпечення самостійної роботи.

Мета статті – запропонувати авторський досвід створення навчально-методичного забезпечення самостійної роботи студентів.

Основні складові методичного забезпечення з дисципліни представлені у навчально-методичному комплексі. Навчально-методичне забезпечення самостійної роботи включає:

- інформаційні ресурси (навчальні посібники, тексти лекцій, довідкова література, електронні навчаючі програми);
- методичні матеріали (паперові та електронні навчально-методичні посібники для

самостійного вивчення дисципліни, методичні вказівки для виконання індивідуальних завдань, навчально-контролюючі тренажери, методичне забезпечення аудиторних занять);

– матеріали для контролю результатів самостійної роботи студентів (тексти модульних контрольних робіт, тестові завдання, індивідуальні завдання, екзаменаційні білети).

Особлива увага під час організації самостійної роботи приділяється розробці нових навчально-методичних посібників, які відповідають сучасним вимогам щодо їх змісту і структури. Такий посібник має бути універсальним засобом, який направляє і допомагає студенту працювати з навчальним матеріалом дисципліни у прийнятному темпі і цілком самостійно у позааудиторний час.

На кафедрі вищої математики і фізики Полтавського університету економіки і торгівлі для кожної дисципліни, що викладається, створено навчально-методичні посібники для самостійного вивчення математики і фізики. Структура посібника складається з вступу, де відображено цілі і завдання вивчення даної дисципліни; навчальної програми і тематичного плану дисципліни; методичних рекомендацій до самостійного вивчення матеріалу у розрізі модулів та тем; переліку питань для підготовки до поточного модульного та підсумкового контролю. Також наведені зразки модульних контрольних робіт, екзаменаційних білетів, індивідуальні завдання та методичні рекомендації до їх виконання, порядок і критерії оцінювання знань студентів, перелік інформаційних джерел.

Методичні рекомендації щодо вивчення кожної теми містять термінологічний словник ключових понять, плани практичних занять, практичні завдання та методичні рекомендації щодо їх виконання із зразками розв’язаних прикладів, завдання для самостійної роботи, питання для самоконтролю та інформаційні джерела.

Наведемо приклад методичних рекомендацій для виконання індивідуального завдання з дисципліни “Методи прийняття управлінських рішень”. яка викладається на кафедрі вищої математики і фізики.

Методичні рекомендації до індивідуального завдання № 1

Згадайте умову задачі 1 із теми 2 “Післяоптимізаційний аналіз лінійних моделей виробництва”: фабрика іграшок TOYCO збирає три види іграшок: моделі потягів, вантажівок і легковиків, використовуючи при цьому три технологічні операції. У таблиці 1 наведені параметри задачі. Знайти оптимальний план виробництва іграшок.

Таблиця 1

Дані задачі

Операції	Витрати часу на одну іграшку, хв.			Добовий фонд робочого часу, хв.
	Потяг	Вантажівка	Легковик	
1	1	2	1	430
2	3	0	2	460
3	1	4	0	420
Дохід від 1 іграшки, \$	3	2	5	

Зміна конструкції моделей іграшок приводить до появи нового обмеження. Складіть це обмеження, виходячи із даних отриманого Вами варіанту. Перевірте, чи виконується це обмеження при оптимальному плані. Якщо обмеження виконується, то воно є зайвим і його можна відкинути. Якщо ні, то це обмеження необхідно включити в останню симплекс-таблицю, яка відповідає оптимальному плану. У Вас з’явиться додатковий рядок базисного вектора P_7 і додатковий стовпчик P_7 у симплекс-таблиці. Компоненти базисних векторів P_2 , P_3 , P_6 , у рядку P_7 мають дорівнювати 0. Якщо ця умова не виконується, виконайте операцію

перетворення рядка P_7 (див. лекцію “Аналіз лінійних моделей на допустимість”). Перевірте, чи виконується умова допустимості розв’язку. Якщо так, то задача розв’язана. Якщо ні, скористайтеся двоїтим симплекс-методом, щоб отримати новий оптимальний розв’язок, який буде допустимим.

Наведені посібники доступні студентам і у паперовому і в електронному варіантах.

Для активізації самостійної роботи студентів на кафедрі розроблені електронні навчально-контролюючі тренінги для окремих розділів з вищої математики. Організація навчального процесу взагалі і з математики, зокрема, передбачає реалізацію трьох основних складових: вивчення теоретичного матеріалу, застосування його до розв’язування практичних завдань, контроль та оцінку знань, умінь і навичок. Відповідно розроблені навчально-контролюючі тренінги складаються з трьох частин:

1. Теоретичні відомості з основних та спеціальних питань. Вони подані у вигляді опорних конспектів із посиланнями на джерела інформації. Основні питання визначають базовий рівень навчання (навчальний матеріал засвоюється в обсязі обов’язкових результатів). Додаткові питання визначають підвищений рівень навчання (студенти отримують більш глибокі знання, що уможливує їх застосування до розв’язування завдань творчого характеру, проблемно-ситуаційних задач). Спеціальні питання – це питання, що відображають прикладну спрямованість навчального матеріалу.

2. Навчальний тренінг з елементами самоконтролю. Призначений для самостійної роботи студентів для практичного закріплення теоретичного матеріалу шляхом розв’язування задач. Передбачені методичні рекомендації та посилання на джерела; контролюється правильність не лише кінцевого результату, а й основних дій у процесі розв’язання.

3. Стандартизований контроль знань студентів базується на тестовій методиці. Використовується наступна структура відповідей: один або два варіанти – правильні, інші неправильні. Для зменшення можливості вгадування правильної відповіді була вирішена проблема правдоподібності неправильних відповідей. Результати стандартизованого контролю дають змогу зробити висновки про успіхи у навчанні як кожного студента окремо, так і навчальної групи в цілому.

Реалізація навчально-контролюючого тренінгу здійснювалася у стандартній офісній оболонці Excel та за допомогою тестового процесора Subject.

Для формування навичок самостійної діяльності під час вивчення математичних дисциплін належну увагу слід приділити організації самостійної роботи студентів під час аудиторних занять.

Сучасні інформаційні технології дозволяють відвести на самостійну діяльність студента певний час навіть на лекції. Під час слайд-лекції, створеної засобами системи Microsoft Power Point, можна запропонувати студентам невеликі за обсягом завдання для самостійної роботи, причому наступний слайд може містити відповідь, або розв’язок, або окремі проміжні результати процесу розв’язання. Окремі слайди презентації доцільно присвятити демонстрації опорного конспекту лекції. Разом з поясненням викладача зразки опорних конспектів сприятимуть удосконаленню вмінь систематизувати, узагальнювати, згортати та розгортати інформацію при самостійному опрацюванні теоретичного матеріалу.

Під час організації навчальної самостійної роботи на практичних заняттях доцільно використовувати дидактичний матеріал, що містить завдання різного рівня складності: достатню кількість завдань для студентів з низьким рівнем навченості і научуваності, а також більш складні завдання для студентів з ґрунтовною математичною підготовкою. Поступове підвищення рівня складності для перших, цікаві, проблемні, творчі завдання для других, сприяють підвищенню мотивації навчання обох груп студентів.

Для проведення навчальної самостійної роботи на практичних заняттях нами розроблено спеціальні картки, що мають розгалужену структуру і містять матеріал трьох рівнів складності.

Блок А включає типові завдання для розв'язування яких достатньо знати основні формули, закономірності і вміти їх використовувати. Причому вертикаль $a \rightarrow b \rightarrow v$ утворюють однотипні варіативні задачі, горизонталь $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4$ містить задачі різних типів, рівень складності яких може підвищуватись.

Блок В містить ускладнені задачі, які потребують перенесення досвіду розв'язання задач у нові умови, комбінації відомих способів розв'язання, включають матеріал попередніх тем.

Блок С складають проблемні, творчі задачі, для розв'язання яких необхідно використати різноманітні евристичні прийоми, такі як, наприклад, різносторонній змістовний аналіз проблеми, конкретизація, абстрагування, графічний аналіз, аналогії і т. ін.

Відзначимо, що працюючи над завданнями блоку А, кожен студент самостійно визначає скільки однотипних завдань йому потрібно розв'язати, перед тим, як перейти до блоку В. До блоку С можна переходити лише за умови виконання усіх завдань блоку В. Кожен студент, працюючи за цими картками, може просуватися вперед у властивому йому темпі і досягати рівня знань, що відповідає його можливостям і потребам.

Наведемо приклад завдання для навчальної самостійної роботи.

Тема: “Інтегрування по частинах”

У завданнях 1-10 знайти невизначений інтеграл

Блок А

- 1 а) $\int x^2 \ln x \, dx$ 2 а) $\int (2x+3) \cos x \, dx$ 3 а) $\int x \operatorname{arctg} x \, dx$ 4 а) $\int x^2 \sin x \, dx$
 б) $\int x \sin x \, dx$ б) $\int 5y e^{4y} \, dy$ б) $\int \arcsin x \, dx$ б) $\int x^3 e^x \, dx$
 в) $\int x e^x \, dx$ в) $\int 3x \sin (5x+4) \, dx$ в) $\int x^2 \operatorname{arctg} x \, dx$ в) $\int 5x^3 4^x \, dx$

Блок В

- 5 $\int x \arcsin x \, dx$ 6 $\int e^x \cos x \, dx$ 7 $\int 5^x \sin x \, dx$ 8 $\int (\arcsin x)^2 \, dx$

Блок С

- 9 $\int \cos (\ln x) \, dx$ 10 $\int \frac{x \cos x \, dx}{\sin^3 x}$

Наведені приклади є лише окремими компонентами методичного забезпечення самостійної роботи студентів. Відмітимо, що якісна розробка та постійне удосконалення навчально-методичного забезпечення самостійної роботи є необхідною умовою її ефективної організації.

Використана література:

1. Казаков В. А. Самостоятельная работа студентов и ее информационно-методическое обеспечение : учебное пособие / В. А. Казаков. – Киев : Вища школа, 1990. – 248 с.
2. Євдокимов О. В. Нові педагогічні технології навчання студентів : дис. ... канд. пед. наук / О. В. Євдокимов. – Х., 1997. – 194 с.

3. Гончаров С. М. Науково-методичне забезпечення кредитно-модульної системи організації навчального процесу : монографія / С. М. Гончаров. – Рівне : НУВГП, 2005. – 266 с.

References:

1. Kazakov V. A. Samostoyatel'naya rabota studentov i ee informatsionno-metodicheskoe obespechenie : uchebnoe posobie / V. A. Kazakov. – Kiev : Vischa shkola, 1990. – 248 s.
2. Yevdokymov O. V. Novi pedahohichni tekhnolohiyi navchannya studentiv : dys. ... kand. ped. nauk / O. V. Yevdokymov. – Kh., 1997. – 194 s.
3. Honcharov S. M. Naukovo-metodychne zabezpechennya kredytno-modul'noyi systemy orhanizatsiyi navchal'noho protsesu : monohrafiya / S. M. Honcharov. – Rivne : NUVHP, 2005. – 266 s.

Ванжа Н. В., Фомкина Е. Г. Методическое обеспечение самостоятельной работы студентов при обучении математическим дисциплинам.

В статье рассматриваются вопросы разработки методического обеспечения для организации эффективной самостоятельной работы студентов. Цель статьи – предложить авторский опыт создания учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов. Сформулированы оптимальные условия для ее организации, выделены основные составляющие учебно-методического обеспечения, как-то: информационные ресурсы; методические материалы; материалы для контроля самостоятельной работы студентов. Рассматривается структура универсального учебно-методического пособия, обеспечивающего методическую помощь в процессе самостоятельного изучения математических дисциплин. Отражен опыт создания электронного пособия (учебно-контролирующего тренинга), состоящего из трех частей: основные теоретические сведения; обучающий тренинг с элементами самоконтроля; стандартизованный контроль знаний студентов. Уделено внимание вариантам использования возможностей современных информационных технологий для активизации самостоятельной деятельности студентов на лекции. Предложена структура дидактического обеспечения обучающей самостоятельной работы на практических занятиях. Акцентируется внимание на дифференциации самостоятельной работы студентов. Приведены примеры, иллюстрирующие предложенные разработки.

Ключевые слова: самостоятельная работа студентов, математические дисциплины, методическое обеспечение, информационные технологии, дифференциация обучения.

Vanzha N., Fomkina E. Methodical maintenance of independent work of students at training to mathematical disciplines.

This article discusses the development of methodical maintenance for effective independent work of students. Formulated the optimal conditions for its organization, identified the main components of the training and methodological support. Suggest my own experience in creating training manuals for extracurricular self-study with the use of modern information technologies.

Keywords: students' independent work, mathematical discipline, methodological support, information technology, differentiation of training.