

ВИКОРИСТАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ РОБОТИ ПІД ЧАС ФОРМУВАННЯ АНАЛІТИЧНИХ УМІНЬ АГРОІНЖЕНЕРІВ

Анотація. У статті розглядається система інженерно-математичних задач, що пропонуються студенту для самостійного виконання в процесі вивчення фізико-математичних дисциплін і спрямованих на формування у майбутнього агроінженера аналітичних умінь. Описано структуру та сутність індивідуальних навчально-дослідницьких завдань міжпредметного характеру, та їх методична організація. Наведено приклади.

Ключові слова: індивідуальні навчально-дослідницькі завдання, фізико-математичні дисципліни.

Постановка проблеми. В умовах сьогодення, агропромисловий комплекс України потребує висококваліфікованих агроінженерів, здатних приймати ефективні рішення в складних ситуаціях, впевнених у їх правильності та результативності. Важливу роль у підготовці таких фахівців відіграє сформованість умінь дослідницько-аналітичної діяльності, які сприяють розвитку логічного мислення, раціональності в діях, здатності вирішувати інженерно-технологічні ситуації та на основі цього приймати оптимальні інженерні рішення. Тобто аналітичні уміння є невід’ємною і важливою складовою професійних умінь майбутніх агроінженерів.

Навчання майбутніх фахівців у більшості вищих аграрних навчальних закладах проходить у трьох формах – лекції, практичні заняття і самостійна робота студентів. На нашу думку, система формування аналітичних умінь повинна включати не тільки традиційні, інтерактивні та інформаційно-

комп'ютерні технології, а й широке використання самостійної роботи майбутніх агроінженерів для формування у них більш глибоких аналітичних умінь і навичок.

У процесі вивчення фізико-математичних дисциплін загального циклу підготовки в аграрних вищих навчальних закладах здобувачам вищої освіти зазвичай пропонується наступні види самостійної навчальної роботи: самостійне опрацювання навчального матеріалу з дисципліни; виконання розрахунково-графічних робіт, виконання індивідуальних навчально-дослідницьких завдань та наукова робота.

Наукова робота студентів та використання індивідуальних навчально-дослідницьких завдань мають бути спрямовані на ефективне формування аналітичних умінь і мають забезпечити реалізацію міждисциплінарних зв'язків між дисциплінами, що дасть змогу значно поглибити необхідні агроінженерам професійні вміння і навички.

Ми поділяємо думку Н. Ф. Тализіної, яка вважає, що вміння, якими повинен володіти майбутній спеціаліст-професіонал, можна поділити на три групи: вміння, пов'язані з підготовкою студента до дослідницької діяльності; вміння, набуті студентом під час оволодіння конкретною дисципліною, що стануть у нагоді спеціалісту в його подальшій роботі; сформовані дослідницькі вміння для успішної професійної діяльності [3, с. 8].

Зазначимо, що індивідуальні навчально-дослідницькі завдання виникли як обов'язковий елемент навчальної діяльності студентів після приєднання України до Болонського процесу та введенням кредитно-модульної системи організації навчання.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Аналізуючи науково-педагогічні та методичні дослідження С.М. Гончарова, П.І. Сікорського, М.Ф. Степко та інших науковців, можна дати визначення поняття «індивідуальне навчально-дослідницьке завдання», як завершеної теоретичної чи практичної роботи навчально-дослідницького чи проектно-конструкторського характеру, що зроблена в процесі самостійної навчально-

пізнавальної діяльності студента на основі вивчення навчального матеріалу з однієї чи декількох дисципліни. На думку Н.В. Шульги, ІНДЗ – це дидактична система, що відображає взаємодію двох елементів: керівної діяльності викладача та керованої діяльності студента [5]. Однак у наукових працях не описано цілісної системи використання системи індивідуальних дослідницьких задач для поетапного формування у майбутніх агроінженерів аналітичних умінь. Тому в нашому дослідженні індивідуальні навчально-дослідницькі завдання ми будемо розглядати як педагогічно обґрунтовану, логічно організовану систему інженерно-математичних задач, що пропонуються майбутньому інженеру-механіку АПК для індивідуального та самостійного виконання певних розумових операцій і завдань, що спрямовані на формування у нього аналітичних умінь як інтегрованої системи вмінь і навичок, пов'язаних між собою певними правилами та взаємозв'язками в циклі фізико-математичних дисциплін. **Метою статті** є застосування системи індивідуальних навчально-дослідницьких завдань у навчально-пізнавальній діяльності майбутніх агроінженерів для залучення їх до науково-дослідної роботи, систематизації, поглиблення, узагальнення, закріплення та практичного застосування аналітичних умінь і навичок.

Виклад основного матеріалу дослідження. Дослідимо структуру та сутність індивідуальних навчально-дослідницьких завдань міжпредметного характеру, що сприяють формуванню аналітичних умінь. Для їх формування ми будемо використовувати дослідницькі задачі з фізико-математичних дисциплін, які мають професійне спрямування для студентів-аграріїв. Для цього необхідна розробка дослідницьких завдань, що поєднували б у собі навчальний матеріал з цих дисциплін. Для побудови такої системи ІНДЗ доцільно ввести принцип інтегративності, що полягає в наповненні навчально-виховного процесу інтегрованими елементами навчання, що містять у собі споріднені, взаємопов'язані, взаємодоповнювальні та взаємообумовлені знання [5, с. 85].

На основі аналізу досліджень науковців присвячених діяльнісному підходу в процесі навчання [2, 4, 5] спробуємо охарактеризувати нашу систему

ІНДЗ, яка спрямована на формування аналітичних умінь майбутніх агроінженерів. Вона побудованою на поєднанні завдань на основі взаємозв'язків між фундаментальними дисциплінами, що спрямовані на формування професійно значущих компетенцій, зокрема на формування аналітичних умінь і містять знання з окремих тем, блоків і модулів цих дисциплін.

У ході розв'язування індивідуально-дослідницьких задач студенти поступово оволодівають наступними етапами дослідження: постановка проблеми, побудова гіпотези, проектування та перевірка гіпотези, складання плану (алгоритму), проведення дослідження, оформлення його результатів, формулювання відповіді [1].

Методична організація інтегрованих індивідуальних навчально-дослідницьких завдань, спрямованих на формування аналітичних умінь, шляхом реалізації міжпредметних зв'язків між фізико-математичними дисциплінами передбачає:

- часове та логічне узгодження тематичних планів і навчальних програм дисциплін циклу;
- забезпечення єдиного методологічного підходу до формування аналітичних умінь;
- співпрацю викладачів для відпрацювання єдиних вимог до методичного забезпечення, диференціального підходу і перевірки ІНДЗ;
- розроблення методичних вказівок щодо виконання ІНДЗ;
- розроблення методичних вказівок щодо контролю самостійної роботи студентів;
- організацію консультативної діяльності викладачів.

Результати проведеного анкетування серед студентів-аграріїв на першому курсі показали, що виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань викликає у 55 % опитуваних деякі труднощі, а 21 % не можуть взагалі самостійно виконувати завдання. Тому для спрощення процесу усвідомлення і розв'язання індивідуальних навчально-дослідних задач потрібно навчити

студентів правильно організовувати процес самонавчання, будувати математичну модель і обґрунтовувати розв'язок. У цьому контексті можна запропонувати такі правила розв'язування дослідницьких завдань:

- проаналізуйте навчальну інформацію з різних джерел;
- дайте характеристику;
- побудуйте асоціативні зв'язки;
- побудуйте алгоритм розв'язку;
- розв'яжіть задачу;
- розв'яжіть по можливості використовуючи ТЗН;
- дослідіть міжпредметні зв'язки [4].

Ми погоджуємося з думкою Н. М. Гловин, що в процесі використання дослідницьких задач у студентів формуються аналітичні вміння, використання яких є невід'ємною складовою майбутньої професійної діяльності:

- виділяти основну проблему в запропонованій проблемній ситуації;
- визначати мету розв'язування дослідницької задачі;
- висувати і формулювати корисні гіпотези;
- визначати придатність вибраної для перевірки гіпотези;
- розмежовувати припущення і доведені положення;
- планувати експеримент для перевірки гіпотез;
- проводити теоретичний аналіз запланованих досліджень, вибирати найбільш доцільний із них;
- передбачати і планувати результат;
- знаходити, пропонувати і доводити інші можливі шляхи і способи розв'язування конкретної інженерної проблеми;
- виявляти закономірності, узагальнювати й систематизувати отримані результати дослідження;
- визначати зв'язки отриманих даних з поставленою проблемою і послідовністю вивчення даних;
- систематизувати факти і явища;
- інтерпретувати дані, отримані в ході розв'язування задачі;

- використовувати узагальнення й абстрагування, методи аналізу і синтезу, індукції і дедукції, принцип формалізації в ході дослідження;
- встановлювати аналогії в можливих професійних ситуаціях;
- формулювати визначення і висновки на основі теоретичних і фактично проведених досліджень;
- розв’язувати інші дослідницькі задачі в новій професійній ситуації [1].

Таким чином, викладач вирішує низку важливих педагогічних завдань:

- розвиток навичок самостійної роботи та пізнавальної активності студентів;
- закріплення нових знань і вмінь, які студенти використовуватимуть у своїй майбутній професійній діяльності;
- формулювання у студентів уміння творчо, нестандартно розв’язувати не лише навчальні завдання, а й практичні проблеми у життєвій і професійній ситуації;
- виконання студентами дослідницьких завдань стимулює в них пізнавальний інтерес до предмета завдяки засвоєнню законів і закономірностей навколишнього світу й можливості застосовувати отримані знання для вирішення конкретних практичних завдань, пов’язаних із виробництвом сільськогосподарської продукції.

Наведемо приклади використання ІНДЗ у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін. Так, під час вивчення дисципліни «Вища математика» доцільно включати дослідницькі задачі технічного змісту в перелік завдань розрахунково-графічних робіт, що можуть бути запропоновані агроінженерам для самостійного виконання наприкінці кожного модуля.

Приклад 1. Дослідницьким шляхом встановлено функції витрат пального

двома комбайнами $Q_1 = \frac{15+p}{7+p}$ та $Q_2 = 4p + 2,5$ відповідно, де p – ціна

пального. Знайти оптимальний варіант використання обох комбайнів, якщо їх коефіцієнт корисної дії має відношення 1:3.

Приклад 2. Ферма повинна обрати один із двох альтернативних варіантів розвитку: 1) вкласти 7 млн грн у нове обладнання та одержувати 3 млн грн прибутку протягом семи років; 2) вкласти 11 млн грн. і отримувати 7 млн грн протягом чотирьох років. Який варіант треба обрати керівнику фірми, якщо поголів'я ферми зростає на 10% щорічно.

Приклад 3. Для вирощування зернових задіяно три поля однакової площі, на кожному засіяна одна зернова культура. В таблиці задано коефіцієнти прямих витрат і кількість кінцевого врожаю. Побудувати математичну модель задачі. Визначити коефіцієнт повних витрат і врожай для кожного поля.

Поле	1	2	3	Кінцевий врожай
1	0,11	0,2	0,15	22,5
2	0,4	0,32	0	11,5
3	0,35	0,25	0,13	9,7

Приклад 4. Залежність виробництва деякої сільгосппродукції Y від року X подана у таблиці, побудувати графік даної залежності, знайти функцію, яка виражає дану залежність, проаналізувати отримані дані.

X	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Y	73,7	73,9	74,2	74,5	74,0	74,1	73,9

Подібні задачі також можна запропонувати студентам для самостійного виконання в ході вивчення дисципліни «Фізика». Для цього студентам потрібно їх розв'язати, використовуючи відповідні фізичні закони та формули.

Приклад 5. Знайти загально можливу площу зрошування полів, якщо довжина труб діаметром 20 і 5 см, куплених підприємством для поливу, складає 8 і 12 кілометрів відповідно.

Для більшої ефективності дослідницької роботи агроінженерам доцільно провести декілька консультацій на яких ознайомити їх з методикою наукового дослідження та його етапами.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Наукова робота та система індивідуальних науково-дослідницьких завдань як система

проблемних, дослідницьких і експериментальних інженерних задач фізико-математичного змісту забезпечує ефективне формування аналітичних умінь майбутніх агроінженерів. Подальші дослідження можуть бути спрямовані в напрямку розширення використання системи ІНДЗ під час вивчення агроінженерами дисциплін професійного циклу.

Список використаних джерел

1. Гловин Н. М. Формування дослідницьких умінь з дисциплін природничо-математичного циклу в студентів агротехнічного інституту в процесі фахової підготовки : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / Н. М. Гловин. – Тернопіль, 2008. – 19 с.
2. Скафа Е. И. Эвристическое обучение математике : теория, методика, технология / Е. И. Скафа. – Донецк : Изд-во ДонНУ, 2004. – 439 с.
3. Талызина Н. Ф. Профессия педагога в условиях НТР / Н. Ф. Талызина // Совершенствование педагогического мастерства преподавателей. – М. : Знание, 1986. – 112 с.
4. Федорец Г. Ф. Межпредметные связи педагогики с психологией : учеб. пособие к спецкурсу / Г. Ф. Федорец. – Ленинград, 1988. – 90 с.
5. Шульга Н. В. Суть і структура інтегрованих індивідуальних навчально-дослідницьких завдань міжпредметного характеру у навчанні математики студентів ВНЗ економічного спрямування / Н. В. Шульга // Вісник Черкаського університету : зб. наук. пр. – Черкаси : Вид. від ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2009. – Вип. 143. – С. 149–156. - (Серія: Педагогічні науки).

References

1. Glovy`n N.M. (2008). *Formuvannya doslidny`cz`ky`x umin` z dy`scy`plin pry`rodny`cho-matematy`chnogo cy`klu v studentiv agrotexnichnogo insty`tutu v procesi faxovoyi pidgotovky`* [Formation of research skills in disciplines of the natural-mathematical cycle at the students of the agrotechnical institute in the

process of professional training]. Ternopil [in Ukrainian].

2. Skafa E.Y. (2004). *Evry`sty`cheskoe obucheny`e matematy`ke : teoriya, metody`ka, texnologiy`ya* [Heuristic Math Training: Theory, Technique, Technology]. Donetsk: DonNU [in Ukrainian].

3. Talizy`na N.F. (1986). *Professy`ya pedagoga v uslovy`yax NTR* [Profession of the teacher in the conditions of scientific and technological revolution] *Sovershenstvovany`e pedagogy`cheskogo masterstva prepodavatelej – Perfection of pedagogical mastery of teachers*. Moscow: Znany`e [in Russia].

4. Fedorecz G.F. (1988). *Mezhpredmetnye svyazy` pedagogy`ky` s psy`xology`ej : ucheb. posoby`e k speczkursu* [Intersubject communications of pedagogy with psychology: a manual for a special course]. St. Petersburg [in Russia].

5. Shul`ga N.V. (2009). *Sut` i struktura integrovany`x indy`vidual`ny`x navchal`no-doslidny`cz`ky`x zavdan` mizhpredmetnogo xarakteru u navchanni matematy`ky` studentiv VNZ ekonomichnogo spryamuvannya* [The essence and structure of the integrated individual educational-research tasks of interdisciplinary nature in the teaching of mathematics students of higher educational institutions of economic direction]. *Visny`k Cherkas`kogo universy`tetu : zbirny`k naukovy`x prac` – Herald of the University of Cherkasy*: collection of scientific works, 143, (p.p. 149-156). Cherkasy: Vy`d. vid ChNU im. B. Xmel`ny`cz`kogo [in Ukrainian].

Antonets Anatoliy Viktorovich

pedagogical sciences candidate, associate professor

general technical disciplines chair

Poltava State Agrarian Academy

USE OF RESEARCH WORK AFTER FORMING ANALYTICAL LIVES OF AGRICULTURAL ENGINEERS

Аннотация. В статье рассматривается система инженерно-математических задач, предлагаемых студенту для самостоятельного

выполнения в процессе изучения физико-математических дисциплин и направленных на формирование у будущего агроинженера аналитических умений. Описана структура и суть индивидуальных учебно-исследовательских задач межпредметных характера и их методическая организация, приведены примеры.

Ключевые слова: индивидуальные учебно-исследовательские задачи, физико-математические дисциплины.

Abstract. Analytical skills are future agrarian engineers the professional skills essential and important part. The system of engineering and mathematical problems offered to the student's self-studying in the process of physical and mathematical disciplines studying is considered. The use of research work is aimed at the future agrarian engineer analytical skills forming.

Systems of individual teaching and research tasks contribute to the effective involvement of students in research, systematization, deepening, synthesis, consolidation and practical application of analytical skills.

Tasks are selected based on the use of interdisciplinary connections. They have a professional orientation for agrarian engineers and contain knowledge on separate topics, blocks and modules of physical and mathematical disciplines. During the solving of individual research tasks, students master the following stages of the study: problem statement, hypothesis construction, design and testing of the hypothesis, compilation of the algorithm, conducting research, designing its results, formulating the answer.

The methodological organization of integrated individual teaching and research tasks includes: plans and programs of physical and mathematical disciplines time and logical coordination; providing a unified methodological approach to the formation of analytical skills; co-operation of teachers to work out common requirements for methodological support and verification of tasks; development of methodological guidelines for the implementation of scientific research tasks and their control and verification; organization of teachers advisory activity.

The article presents the structure of analytical skills that are formed in the process of agrarian engineers research work, in particular, the ability to: highlight the main problem and purpose of the problem; to formulate hypotheses; determine the suitability of the hypothesis selected for testing; plan an experiment to test hypotheses; foresee and plan the result; find other possible ways to solve the problem; generalize and systematize the results of the research; interpret received data; use methods of analysis and synthesis, induction and deduction, the principle of formalization during the study; establishing analogies in possible professional situations; formulating conclusions based on the conducted researches. Examples of individual research tasks application in the process of studying the higher mathematics and physics disciplines are given.

Key words: individual educational research task, physical and mathematical disciplines