

Для цього необхідно, щоб навчально-виховна діяльність дозволяла студенту задовольняти як мінімум дві потреби — у співробітництві і в досягненні. Отже, саморозвиток студента має бути системно організованим, цілеспрямованим, методично забезпеченим педагогічним процесом, який залежить від педагогічної підтримки педагогів, яка спрямована на підвищення його результативності.

Висновки. Таким чином, педагогічна підтримка студента у саморозвитку буде ефективною, якщо: педагог розглядає її як пріоритетний напрям своєї діяльності; діяльність педагога здійснюється за різними напрямками (психологічне, соціальне, організаційне і ін); студент є суб'єктом власного розвитку (самонавчання, самовиховання, самовдосконалення); педагог враховує провідні потреби студента в саморозвитку, самоствердженні.

Література

1. Бедерханова В. П. Становление личностно-ориентированной позиции педагога: сб. научн. трудов / В. П. Бедерханова // Новые ценности образования: защита— помощь— поддержка / [под ред. Н. Б. Крыловой]. — М. : Инноватор, 1996. — С. 81-94.
2. Леонтьев Д. А. Теория личности А. Н. Леонтьева. // Психология в вузе. 2004 №2.
3. Лосева Н. М. Саморозвиток викладача вищої школи: Навчальний посібник / Н. М. Лосева. — Д. : ДонНУ, 2003. — 336 с.
4. Михайлова Н., Юфин С., Александрова Е. и др. Педагогическая поддержка ребёнка в образовании. Учебное пособие. — М. : Академия, 2006. — 283 с.
5. Михайлова Н. Н. Педагогика поддержки: учебно-методическое пособие / Н. Н. Михайлова, С. М. Юсфин. — М.: МИРОС, 2001. — 208 с.
6. Сухомлинский В.А. Избранные педагогические сочинения В 3-х т./ В. А. Сухомлинский — М. : Педагогика. - 987 с.

ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМИ SPSS НА ЗАНЯТТЯХ З ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ

УДК 378.147.88: 519.237.3

Василенко О.А.

У статті описано досвід використання програми SPSS при проведенні лабораторних робіт з математичної статистики у вищих навчальних закладах технічного профілю. Доведено, що засоби інноваційних технологій сприяють збереженню змістового навантаження курсу, активізації самостійної, пізнавальної діяльності студентів.

Ключові слова: інноваційні технології, активізація самостійної діяльності, прикладні програми для персональних комп'ютерів.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ SPSS НА ЗАНЯТИЯХ ПО ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ

В статье описано опыт использования программы SPSS при проведении лабораторных работ с математической статистики в высших учебных заведениях технического профиля. Доказа-

но, что средства инновационных технологий способствуют сохранению смысловой загрузки курса, активизации самостоятельной, познавательной деятельности студентов.

Ключевые слова: *инновационные технологии, активизация самостоятельной деятельности, прикладные программы для персональных компьютеров.*

THE USAGE OF SPSS PROGRAM IN HIGHER MATHEMATICS LESSONS

The article describes the experience of using SPSS program during laboratory work in math statistics in higher educational technical institutions. It is proved that means of innovative technologies contribute to the preservation of semantic load of the course, intensification of independent and cognitive activity of students.

Keywords: *innovative technologies, intensification of independent activity, applied programs for personal computers.*

Сучасний навчально-виховний процес вищої школи займає особливе місце у формуванні та становленні свідомої, зрілої особистості з відповідним рівнем інтелекту та професійних навичок, орієнтованих на конкретну галузь. Реформування та інновації вищих навчальних закладів полягають у постійному пошуку інтенсивних методик і технологій, спрямованих на підвищення активної розумової діяльності та професійної ініціативності зі сторони студентів. Сьогодні доречно звернути особливу увагу на проблему активності інтелектуального розвитку студентів у процесі використання інформаційно-комунікативних технологій при вивченні фундаментальних дисциплін. Адже, використання таких технологій дає можливість раціонально розподілити час для освоєння нових знань, вироблення умінь та практичних навичок.

В працях С. М. Гончарова, Л. Д. Дудко, І. М. Носаченко, В. М. Олексенко, В. А. Петрук, В. І. Пустогова, Н. В. Шапілової та багатьох інших опісані дослідження активізації розумової діяльності студентів засобами інноваційних технологій.

Аналіз навчальних планів та програм ВНЗ технічного профілю показав суттєве скорочення годин на вивчення фундаментальних дисциплін. Як наслідок, виникла необхідність змінити організаційні форми навчання та методику викладання окремих курсів вищої математики, які в умовах зменшення кількості аудиторних годин, не втратили б свого змістового навантаження.

Метою статті є вивчення ефективності використання можливостей програми SPSS при проведенні лабораторних робіт з окремих курсів вищої математики у ВНЗ технічного профілю.

Щоб не втратити змістового навантаження, при вивченні окремих курсів вищої математики ми пропонуємо проводити тематичні лабораторні роботи за допомогою прикладних програм персональних комп'ютерів. Метою таких занять є поглиблене самостійне вивчення науково-теоретичних основ предмету і оволодіння сучасними методами, навичками експериментування з використанням можливостей персональних комп'ютерів та прикладних програм.

При проведенні лабораторних робіт переваги надаються індивідуальній формі організації занять, яка вимагає від викладача чіткого керівництва діяльністю студентів і постійного, регулярного контролю її виконання [1]. У ході заняття викладач дотримується етапів:

1. Перевірка рівня теоретичних знань.
2. Пояснення викладачем нового матеріалу.
3. Перевірка знання студентами методики проведення лабораторної роботи.
4. Виконання лабораторної роботи та оформлення протоколів.
5. Висновки та можливі експериментальні відкриття.
6. Захист результатів лабораторної роботи.

Лабораторне заняття з вищої математики дає можливість студенту працювати в трьох режимах: колективно з викладачем; індивідуально з викладачем і самостійно під керівництвом викладача [2]. У результаті проведення таких занять, студенти є не лише активними учасниками навчального процесу, але й ініціаторами творчих професійних досягнень та відкриттів.

Активна навчальна діяльність студентів триває до, під час та після заняття. Досліджено, що тривалість підготовки студентів до такого заняття ? 2-3 години. Тематичній лабораторній роботі передують лекція, матеріал якої є теоретичною та практичною основою для проведення обробки та аналізу даних різноманітних досліджень. Для кожної роботи розроблено відповідні методичні вказівки, в яких зазначається тема, мета, завдання, теоретичні відомості, обґрунтування застосованої прикладної програми, хід виконання, висуваються вимоги до підготовки висновків та індивідуальні завдання для виконання лабораторної роботи. Студенти мають можливість ознайомитися із зразком виконання лабораторної роботи, у якому наводяться критерії швидкого і точного контролю достовірності отриманих результатів та пропонується виконати обчислення іншими методами, порівняти можливості використаного програмного продукту із іншими прикладними програмами, знайомими студенту.

Поряд із програмними продуктами Microsoft Office, ми пропонуємо студентам знайомитись із можливостями інших програм, які мають пряме призначення для використання у математиці.

Відомо, що на вивчення „Математичної статистики” відводиться обмежена кількість годин і курс має прикладне дослідницьке спрямування, тому деякі його теми ми демонструємо на лабораторних заняттях. Наприклад, тему „Перевірка статистичних гіпотез” можна ґрунтовно представити на лабораторному занятті. Наведемо приклад кількох етапів лабораторного заняття.

Пояснення нового матеріалу та демонстрація зразка виконання лабораторної роботи. За допомогою пакета програм SPSS можна виконувати перевірку статистичних гіпотез кількома методами. Якщо при порівнянні генеральних середніх та дисперсій передбачається, що вибірки підпорядковуються нормальному закону, то використовуються методи: t-критерій, критерій Стьюдента, Лівія, Шефе, F-тест, тести Тьюкі, Дункана, Габрієля, Темхена і т.д. Непараметричні критерії перевірки статистичних гіпотез використовуються тоді, коли вибірка не підпорядковується нормальному закону. Серед таких критеріїв: тести хі-квадрат, критерій Колмогорова-Смірнова, U-тест Мана-Уїтні, тест Мозеса, Уалда-Вольфовіца, Уїлкоксона, Фрідмана, W Кен-

дала, знаковий тест та ін.. Ці та багато інших методів доступні для використання за допомогою описаної програми. Розглянемо деякі з них.

1. Для перевірки рівності генеральних дисперсій нормально розподілених двох незалежних вибірок в SPSS, використовують критерій Лівія. Висуваються гіпотези: нульова гіпотеза: H_0 – дисперсії рівні, конкуруюча – H_1 – дисперсії нерівні. При рівні значущості (Знач.) $p > 0,05$ нульова гіпотеза приймається, при $p \leq 0,05$ – приймається конкуруюча.

Розглянемо можливості використання програми SPSS для перевірки достовірності прийняття нульової гіпотези згідно даних завдання 1 (варіант № 30).

Завдання 1. Відомі дані про продуктивність праці (одиниць продукції за зміну) двох груп працівників: група 1 складається з працівників, що пройшли спеціальний навчальний курс; група 2 – із працівників, що не пройшли курсу (табл. 1). Враховуючи, що дані розподілені за нормальним законом, перевірити гіпотезу про рівність дисперсій.

Таблиця 1

	Група 1					Група 2				
Продуктивність праці (у один.)	34	85	96	102	103	63	69	83	89	106
Кількість працівників	5	2	11	8	4	2	6	8	3	1

Розв’язок. Дані таблиці 1 є двома вибірками. Перша – вибірка значень величини X_1 – продуктивність праці робітників, що пройшли навчання, друга – вибірка величини X_2 – продуктивність праці робітників, що не пройшли навчання.

Сформулюємо гіпотези: H_0 – дисперсії генеральних сукупностей, з яких зроблено вибірки, рівні $S_1^2 - S_2^2$; H_1 – дисперсії не рівні, $S_1^2 - S_2^2$.

Для перевірки гіпотези про рівність генеральних дисперсій, необхідно:

1) ввести дані дослідження у два стовпчики вкладки *Набор даних* наступним чином: у перший стовпчик – продуктивність праці працівників (ПродПрац), враховуючи кількість, у другий – позначення групи (НомГрупи), до якої належить працівник (рис. 1);

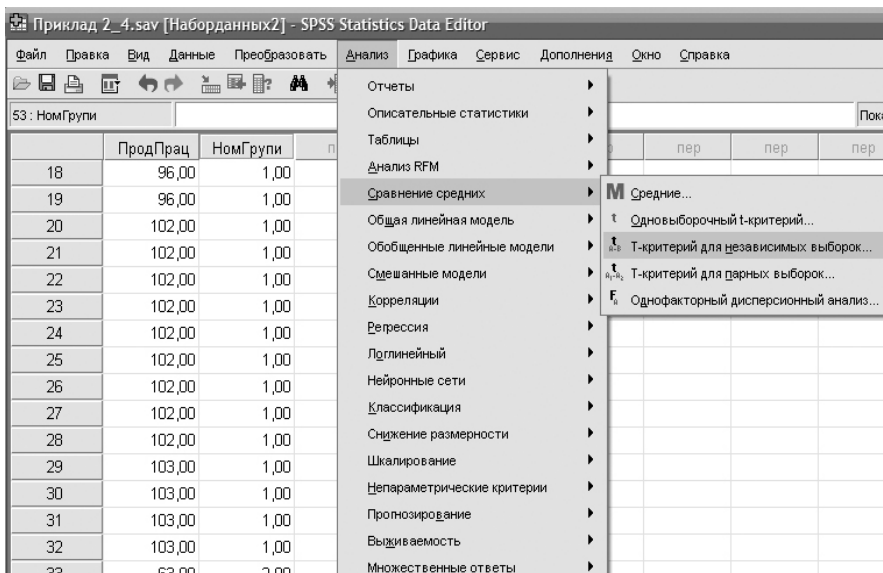


Рис. 1. Вибір критерію перевірки рівності дисперсій незалежних вибірок

2) вибрати в меню послідовно *Анализ – Сравнение средних – T-критерий для независимых выборок*, після чого з'явиться діалогове вікно *T-критерий для независимых выборок*, у якому: змінну *ПродПрац* перенести у поле *Проверять переменные*, а змінну *НомГруппы* – у поле *Группировать по*. Активувати діалогове вікно *Задать группы* (рис. 2), у якому ввести значення 1 та 2 відповідно у поле *Группы 1* та *Группы 2*;

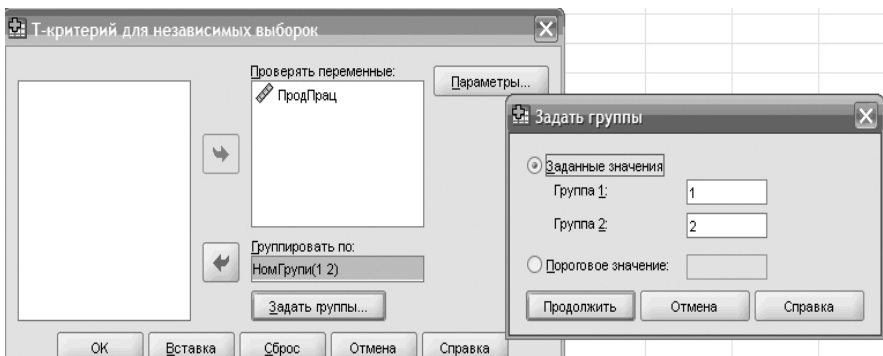


Рис. 2. Етап завдання даних для перевірки критерію про рівність дисперсій

3) викликати вікно результатів (рис. 3) та зробити відповідні висновки згідно із отриманим значенням рівня значущості (Знач.). Для даного прикладу згідно критерію Лівія $p=0,036 < 0,05$, отже нульову гіпотезу про рівність дисперсій приймати не слід.

The screenshot shows the SPSS Statistics Viewer window with the following data:

Групповые статистики				
Ном. Группы	N	Среднее	Стд. отклонение	Стд. ошибка среднего
1,00	32	88,1875	24,11590	4,26313
2,00	20	78,8500	10,92691	2,44333

Критерий для независимых выборок							
	Критерий равенства дисперсий Левина		t-критерий равенства средних				
	F	Знач.	t	ст. св.	Значимость (2-сторонняя)	Разность средних	Стд. ошибка разности
Предполагается равенство дисперсий	4,638	,036	1,626	50	,110	9,33750	5,74311
Равенство дисперсий не предполагается			1,900	46,521	,064	9,33750	4,91367

Рис. 3. Вікно виведення результатів критерію для незалежних вибірок

2. Для перевірки рівності генеральних середніх нормально розподілених двох незалежних вибірок в SPSS, висуваються гіпотези: нульова гіпотеза: H_0 – середні рівні, конкуруюча – H_1 – генеральні середні нерівні. При рівні значущості (Значимість (2-стороння)) $p > 0,05$ нульова гіпотеза приймається, при $p < 0,05$ – приймається конкуруюча.

Перевіримо рівність генеральних середніх для уже згадуваного набору даних таблиці 1.

Для перевірки рівності генеральних середніх методами SPSS, необхідно:

1) виконати дії пп. 1)-3) із попереднього пункту та розглянути інші дані, представлені у таблиці вікна результатів (рис. 3). Зробити висновки, враховуючи, що гіпотезу про рівність дисперсій відкинута. Тому до уваги приймаємо останню стрічку таблиці: значення $t=1,9$, степені свободи $df=46,521$, рівень значущості $p=0,064 > 0,05$. Отже нульову гіпотезу про рівність генеральних середніх (середню продуктивність праці у двох групах) варто прийняти.

3. Для перевірки рівності генеральних середніх двох залежних вибірок критерієм Уїлкоксона в SPSS, висуваються гіпотези: нульова гіпотеза: H_0 – генеральні середні рівні, конкуруюча – H_1 – генеральні середні нерівні. Якщо рівень значущості (Асимпт. знач. (двухстороння)) $p > 0,05$, то нульова гіпотеза приймається, якщо ж $p < 0,05$ – приймається конкуруюча.

Розглянемо як використовується метод Уїлкоксона у пакеті програм SPSS для даних, описаних у завданні 2 (варіант № 30).

Завдання 2. У результаті дослідження надійності станків двох виробників отримані дані про час (в годинах) безаварійної роботи (табл. 2). Враховую-

чи, що дані не розподілені за нормальним законом, перевірити гіпотезу про рівність середніх.

Таблиця 2

Виробник	Час безаварійної праці									
1	280	230	112	176	90	175	216	110	205	115
2	200	126	225	210	260	194	156	240	170	232

Розв’язок. Дані таблиці 2 є двома вибірками. Перша – вибірка значень величини X_1 – часу безаварійної роботи станків виробника 1; друга – вибірка величини X_2 – часу безаварійної роботи станків виробника 2.

Сформулюємо гіпотези: H_0 – середні генеральних сукупностей, з яких зроблено вибірки, рівні $X_1 - X_2$; H_1 – середні не рівні $X_1 - X_2$. Перевіримо справедливість гіпотези H_0 за критерієм Уїлкоксона. Для цього необхідно:

1) ввести стрічкові дані таблиці 2 у два стовпчики вкладки *Набор данных*. Вибрати в меню послідовно *Анализ – Непараметрические критерии – Для двух связанных выборок*. У діалоговому вікні *Критерии для связанных выборок* перенести дві змінні, що відображають надійність праці станків різних виробників у поле *Тестовые пары*. Вибрати серед заданих критеріїв Уїлкоксона (рис. 4) та перейти у вікно виведення результатів;

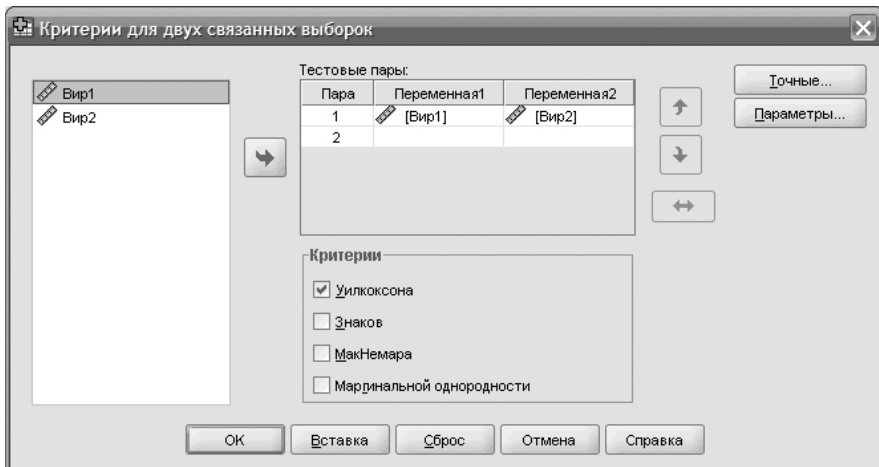


Рис. 4. Вибір критерію перевірки гіпотези про рівність середніх

2) враховуючи рівень значущості $p=0,333>0$ (рис. 5), можна зробити висновок про однакову надійність роботи станків обох виробників.

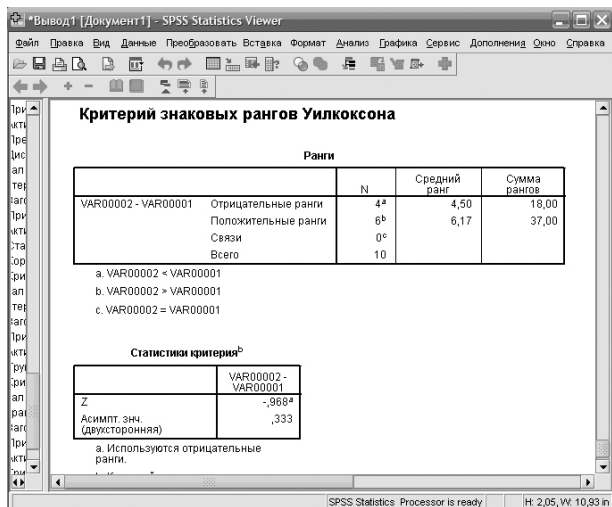


Рис. 5. Результати статистики критерію Уілкоксона

У результаті виконання лабораторної роботи із описаними завданнями, студенти роблять висновок про можливості програми SPSS щодо перевірки статистичних гіпотез та порівняльний аналіз з особливостями інших програмних продуктів або з безпосередніми підрахунками значень використаних критеріїв.

Отже, вивчення окремих курсів вищої математики засобами прикладного програмного забезпечення при зменшенні кількості аудиторних годин не втрачає якості набутих знань і умінь, а перетворює їх засвоєння у активний навчальний процес. Досвід проведення таких занять доводить, що оптимізація навчального процесу засобами інформаційно-комунікаційних технологій сприяє активізації навчальних позицій студента та викладача, які є незамінними учасниками та творцями власної інтелектуальної діяльності.

Література:

1. Василенко О. А. Інноваційні підходи в організації проведення лабораторних занять з окремих курсів вищої математики / О. А. Василенко // Педагогіка вищої та середньої школи. – Кривий Ріг : КДПУ. – 2011. – Випуск 31. – С. 145-151
2. Гончаров С. М. Основи педагогічної праці / С. М. Гончаров – Рівне: РДТУ, 2001. – 256 с.
3. Пустогов В. И. Место фундаментальных дисциплин в техническом вузе на этапе развития информационных технологий / В. И. Пустогов, М. Н. Орфанова // Теория та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій технічній школі: Збірник наукових праць. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2003. – С. 147–150.
4. Скафа Е.И. Эвристическое обучение математике: теория, методика, технология. Монография. / Е. И. Скафа – Донецк : Изд-во ДонНУ, 2004. – 439 с.