

МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ «БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ» МАЙБУТНІМИ ФАХІВЦЯМИ МАШИНОБУДІВНОГО ПРОФІЛЮ

Олег Березюк¹, orcid.org/0000-0002-2747-2978, e-mail: berezyukoleg@i.ua

1. Вінницький національний технічний університет, Вінниця

В цій статті проведено дослідження міжпредметних зв'язків у процесі вивчення дисципліни «Безпека життєдіяльності та основи охорони праці» майбутніми фахівцями машинобудівного профілю.

Метою статті є дослідження міжпредметних зв'язків у процесі вивчення дисципліни «Безпека життєдіяльності та основи охорони праці» майбутніми фахівцями машинобудівного спрямування.

Дослідження проводились незалежно у двох академічних групах, які мають різний рівень успішності, де студенти отримали оцінки за стобальною шкалою з різних дисциплін. В роботі проводилось порівняння результатів успішності студентів під час вивчення таких дисциплін: «Фізика», «Вища математика», «Екологія та основи біобезпеки та біоетики» та «Безпека життєдіяльності та основи охорони праці». Порівняння дисперсій різних вибірок виконано за допомогою критерія Фішера. Міцність міжпредметних зв'язків визначалась методом кореляції. Побудовано графічну інтерпретацію рівнів міжпредметних зв'язків між дисципліною «Безпека життєдіяльності та основи охорони праці» та такими предметами, як «Вища математика», «Фізика», «Екологія та основи біобезпеки та біоетики» для двох академічних груп з різною успішністю. Із 95%-ю достовірністю доведено гіпотезу про існування однорідності різних вибірок та їхню приналежність до однієї генеральної сукупності (майбутні фахівці машинобудівного профілю).

Проведені в роботі дослідження свідчать про існування міцних міжпредметних зв'язків у процесі вивчення нормативної дисципліни «Безпека життєдіяльності та основи охорони праці» майбутніми фахівцями машинобудівного профілю. Визначення міжпредметних зв'язків під час вивчення такої дисципліни, як «Цивільний захист та охорона праці в галузі», майбутніми фахівцями машинобудівного профілю вимагають проведення подальших досліджень.

Ключові слова: безпека життєдіяльності; основи охорони праці; міжпредметні зв'язки; критерій Стьюдента; коефіцієнт лінійної кореляції; критерій Фішера.

Постановка проблеми. У процесі проведення підготовки майбутніх фахівців у Вінницькому національному технічному університеті (ВНТУ), згідно навчального плану, викладається така нормативна дисципліна, як «Безпека життєдіяльності та основи охорони праці» (БЖД та ООП) («Типова навчальна програма нормативної дисципліни «Безпека життєдіяльності» для вищих навчальних закладів», 2011; «Типова навчальна програма нормативної дисципліни «Основи охорони праці» для вищих навчальних закладів», 2011; Березюк, & Лемешев, 2011; Кобилянський, Лемешев, & Березюк, 2010; Лемешев, & Березюк, 2007), використовуючи комп'ютерні технології навчання та перевірки знань (Березюк, Лемешев, & Віштак, 2014; Березюк, 2016, 2017а), зокрема під час підготовки фахівців машинобудівного профілю. Навчаючись в університеті, майбутній фахівець засвоює не монопредметні знання, а у його свідомості формується цілісна система знань, навичок, умінь та компетенцій із різноманітних навчальних дисциплін (Ковальчук, & Когут, 2008). Саме тому проблема налагодження міжпредметних зв'язків постає особливо актуальною з огляду на необхідність формування в свідомості студентів, як майбутніх фахівців, єдиної загальної наукової картини світу за умов безперервного збільшення обсягу навчальної інформації та зростаючого дефіциту часу, відведеного на її засвоєння, що притаманно сучасності.

Аналіз наукових досліджень і публікацій. В матеріалах роботи Кобилянським (2009) виконано дослідження міжпредметних зв'язків дисципліни «Безпека життєдіяльності» з ключовими фаховими дисциплінами під час підготовки майбутніх бакалаврів економічного профілю. У статті (Леонов, & Люлька, 2007) проаналізовано та визначено можливість використання міжпредметних зв'язків при викладанні загально технічних дисциплін у професійній підготовці вчителя технології, зокрема зазначено, що у трудовому навчанні вчитель технології повинен суворо дотримуватися та спостерігати як учні дотримуються спеціальних вимог з охорони праці та безпеки життєдіяльності. В роботі І. Хом'юк (2012) досліджено міжпредметні зв'язки в процесі підготовки майбутніх інженерів

машинобудівної галузі. О. Березюком (2017b) визначено рівень міжпредметних зв'язків під час вивчення дисциплін циклу безпеки життєдіяльності студентами радіотехнічного спрямування. Однак конкретних результатів проведення досліджень міжпредметних зв'язків під час вивчення дисципліни «Безпека життєдіяльності та основи охорони праці» майбутніми фахівцями машинобудівного профілю, в результаті аналізу відомих публікацій, автором не було виявлено.

Метою статті є дослідження міжпредметних зв'язків у процесі вивчення дисципліни «Безпека життєдіяльності та основи охорони праці» майбутніми фахівцями машинобудівного профілю.

Виклад основного матеріалу. На рис. 1 показано схему визначення міжпредметних зв'язків у процесі вивчення дисципліни «Безпека життєдіяльності та основи охорони праці» майбутніми фахівцями машинобудівного профілю.

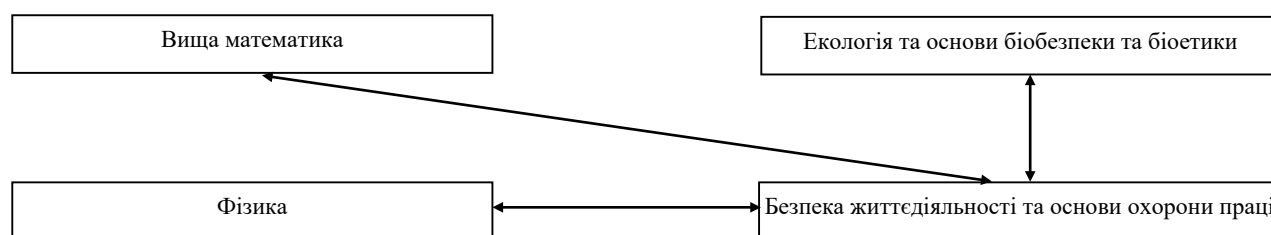


Рис. 1. Схема визначення міжпредметних зв'язків у процесі вивчення дисципліни «Безпека життєдіяльності та основи охорони праці» майбутніми фахівцями машинобудівного профілю

З метою дослідження наявності вказаних зв'язків між дисципліною «Безпека життєдіяльності та основи охорони праці» та такими предметами, як «Вища математика» (ВМ), «Фізика», «Екологія та основи біобезпеки та біоетики» (ЕОБББЕ) проведемо аналіз успішності студентів машинобудівного спрямування, які навчались у ВНТУ, коли вказані дисципліни викладались на I-III курсах. Дане дослідження проводилось незалежно у двох академічних групах, які мають різний рівень успішності, де студенти отримали оцінки за стобальною шкалою з різних дисциплін. Обробка результатів проведених досліджень виконана за методикою, описаною О. Кобилянським (2009).

Визначені суми оцінок Σ , середніх значень оцінок \bar{a} та дисперсії \bar{S}^2 із кожної дисципліни наведені у таблицях 1 і 2.

Таблиця 1 – Оцінки студентів 1-ї академічної групи

Дисципліна	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Σ	\bar{a}	\bar{S}^2
ВМ	65	81	60	78	87	60	83	65	60	77	60	80	856	71,3	101,7
Фізика	70	76	60	84	83	61	79	67	71	67	73	90	881	73,4	79,2
ЕОБББЕ	90	89	75	84	85	65	90	100	78	79	90	95	1020	85	83,5
БЖДтаООП	97	60	61	60	64	61	93	60	60	75	60	76	827	68,9	166,9

Таблиця 2 – Оцінки студентів 2-ї академічної групи

Дисципліна	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Σ	\bar{a}	\bar{S}^2
ВМ	76	70	85	70	65	78	86	65	60	60	87	76	70	62	72	78	74	1234	72,6	70
Фізика	62	70	91	73	70	73	62	60	61	62	63	81	70	64	76	63	60	1161	68,3	69
ЕОБББЕ	80	75	95	77	61	75	80	61	61	61	80	76	61	61	61	90	75	1230	72,4	115,2
БЖДтаООП	75	75	60	64	60	75	75	60	60	60	75	76	60	60	60	82	60	1137	66,9	63,3

Порівняння дисперсій різних вибірок виконаємо за критерієм Фішера (Руденко, 2012) за допомогою розрахункової формули

$$F = \frac{\max\{\bar{S}_1^2, \bar{S}_2^2\}}{\min\{\bar{S}_1^2, \bar{S}_2^2\}} \leq [F_{0,95}(n_1 - 1, n_2 - 1)], \quad (1)$$

де $[F_{0,95}]$ – критичне значення критерію Фішера для 95%-го рівня достовірності результату; $(n_1 - 1, n_2 - 1)$ – число ступенів вільності.

У таблиці 3 наведено розраховані значення критерію Фішера.

Таблиця 3 – Розрахункові значення критерію Фішера, визначені для студентів 1-ї та 2-ї академічних груп

Академічна група	1			2		
Дисципліна	ВМ	Фізика	ЕОБББЕ	ВМ	Фізика	ЕОБББЕ
БЖД та ООП	1,641	2,106	1,999	1,106	1,091	1,820

Отримані показники порівняємо з критичними значеннями 2,818 та 2,333 (Руденко, 2012) для 1-ї та 2-ї академічних груп, відповідно, з метою прийняття рішення про подібність дисперсій, а значить і однаково успішне засвоєння знань майбутніми фахівцями з різними здібностями у випадку, коли вони не перевищуються. Виходячи із даних табл. 3, розрахункові значення критерію Фішера для майбутніх фахівців обох академічних груп не є вищими за критичні значення, тому гіпотезу про подібність дисперсій, а значить і однаково успішне опанування знань студентами академічних груп із різною успішністю можна вважати вірною із 95%-ю достовірністю.

Визначення існування залежності між двома рядами експериментальних даних проведемо методом кореляції.

Коефіцієнт лінійної кореляції може бути визначений за допомогою формули

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n [(a_{1i} - \bar{a}_1)(a_{2i} - \bar{a}_2)]}{n\sqrt{\bar{S}_1^2 \bar{S}_2^2}}, \quad (2)$$

де \bar{a}_1, \bar{a}_2 – середні вибіркові значення величин, які порівнюються; a_{1i}, a_{2i} – часткові вибіркові значення цих величин; n – загальне число порівнюваних величин в рядах показників; \bar{S}_1^2, \bar{S}_2^2 – дисперсія, відхилення порівнюваних величин від середніх значень.

Згідно матеріалів роботи (Руденко, 2012) відомо, що про міцну кореляцію можна говорити лише в тих випадках, коли коефіцієнт кореляції є більшим ніж 0,7. Коефіцієнт кореляції у діапазоні 0,5...0,7 свідчить про середню кореляцію, а коли менше за 0,5 – слабку.

Визначені коефіцієнти лінійної кореляції представлені в таблиці 4.

Таблиця 4 – Розрахункові значення визначених коефіцієнтів лінійної кореляції для майбутніх фахівців 1-ї та 2-ї академічних груп

Академічна група	1			2		
Дисципліна	ВМ	Фізика	ЕОБББЕ	ВМ	Фізика	ЕОБББЕ
БЖД та ООП	0,7773	0,6075	0,6289	0,8011	0,7803	0,8707

На рисунку 2 наведено значення визначених коефіцієнтів лінійної кореляції для майбутніх фахівців 1-ї та 2-ї академічних груп, що наочно показують рівні міжпредметних зв'язків між дисципліною «Безпека життєдіяльності та основи охорони праці» та такими предметами, як «Вища математика», «Фізика», «Екологія та основи біобезпеки та біоетики».

Визначені коефіцієнти кореляції підтверджують міцний зв'язок між знаннями з досліджуваних дисциплін, за виключенням окремих міжпредметних зв'язків, комірки яких в таблиці 4 зафарбовані сірим фоном і відповідають середньому рівню міжпредметного зв'язку з наближенням до міцного.

З метою проведення порівняння однорідності різних вибірок скористаємось критерієм Стьюдента (Andersson, 2012) за допомогою з розрахункової формули:

$$t = \frac{|\bar{a}_1 - \bar{a}_2|}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)\bar{S}_1^2 + (n_2 - 1)\bar{S}_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \leq [t_{0,95}(n_1 + n_2 - 2)], \quad (3)$$

де $[t_{0,95}]$ – критичне значення критерію Стьюдента для 95%-го рівня достовірності результату.

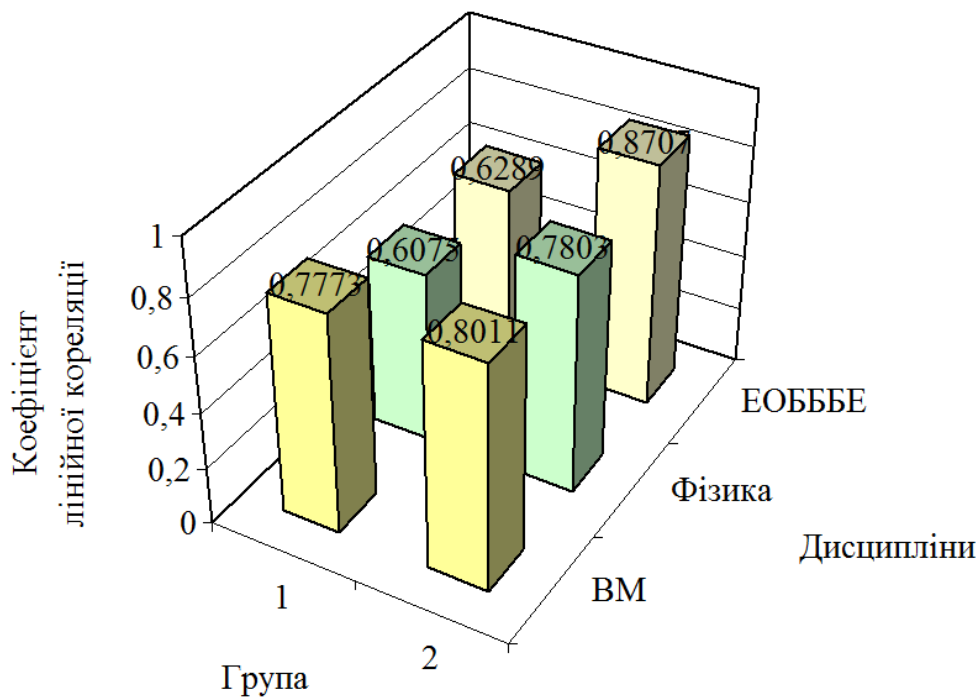


Рис. 2. Рівні міжпредметних зв'язків між дисципліною «Безпека життєдіяльності та основи охорони праці» та такими предметами, як «Вища математика», «Фізика», «Екологія та основи біобезпеки та біоетики»

Розраховані значення критерію Стьюдента наведено в таблиці 5.

Таблиця 5 – Розрахункові значення критерія Стьюдента для дисциплін, що досліджуються

Дисципліна	ВМ	Фізика	ЕОБББЕ	БЖДтаООП
t	0,365	1,588	1,317	0,5257

Отримані показники порівняємо з критичним значенням 2,052 (Andersson, 2012) для прийняття рішення про однорідність різних вибірок та їхню приналежність до однієї генеральної сукупності, коли вони не перевищуються. З даних табл. 5 видно, що розрахункові значення критерію Стьюдента для кожної із досліджуваних дисциплін не перевищують критичного значення, а тому гіпотезу про існування однорідності різних вибірок та їхню приналежність до однієї генеральної сукупності (майбутні фахівці машинобудівного профілю) можна вважати правильною із 95%-ю достовірністю.

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. Отже, проведені дослідження свідчать про існування міцних міжпредметних зв'язків під час вивчення дисципліни «Безпека життєдіяльності та основи охорони праці» майбутніми фахівцями машинобудівного профілю. Визначення міжпредметних зв'язків під час вивчення такої дисципліни, як «Цивільний захист та охорона праці в галузі» майбутніми фахівцями машинобудівного профілю вимагають проведення подальших досліджень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Березюк, О. В. (2016). Застосування комп'ютерних технологій під час вивчення студентами дисциплін циклу безпеки життєдіяльності. *Педагогіка безпеки*, 1, 6-10.
- Березюк, О. В. (2017a). Використання віртуального лабораторного стенда для проведення лабораторної роботи «Дослідження ефективності освітлення у виробничих приміщеннях». *Педагогіка безпеки*, 1, 35-39.
- Березюк, О. В. (2017b). Міжпредметні зв'язки у процесі вивчення дисциплін циклу безпеки життєдіяльності майбутніми фахівцями радіотехнічного профілю. *Педагогіка безпеки*, 2, 21-26.
- Березюк, О. В., & Лемешев, М. С. (2011). *Безпека життєдіяльності: навчальний посібник*. Вінниця: ВНТУ.
- Березюк, О. В., Лемешев, М. С., & Віштак, І. В. (2014). *Комп'ютерна програма для тестової перевірки рівня знань студентів*, Тезиси науково-технічної конференції студентів, магістрів та аспірантів «Інформатика, управління та штучний інтелект». Харків: НТУ «ХП».

- Кобилянський, О. В. (2009). Міжпредметні зв'язки та особливості викладання безпеки життєдіяльності бакалаврам економічного спрямування. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*, 6, 114-120.
- Кобилянський, О. В., Лемешев, М. С., & Березюк, О. В. (2010). *Основи охорони праці: навчальний посібник*. Вінниця: ВНТУ.
- Ковальчук, Л., & Когут, І. (2008). Міжпредметні зв'язки у процесі вивчення хімії в загальноосвітній школі. *Вісник Львівського університету. Серія педагогічна*, 23, 80-89.
- Лемешев, М. С., & Березюк, О. В. (2007). *Основи охорони праці для фахівців радіотехнічного профілю: навчальний посібник*. Вінниця: ВНТУ.
- Леонов, А. М., & Люлька, В. С. (2007). Використання міжпредметних зв'язків при викладанні загальнотехнічних дисциплін. *Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки: Збірник*, 53, 12-15.
- Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України. (2011). *Типова навчальна програма нормативної дисципліни «Безпека життєдіяльності» для вищих навчальних закладів*. Київ: МОНМСУ.
- Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України. (2011). *Типова навчальна програма нормативної дисципліни «Основи охорони праці» для вищих навчальних закладів*. Київ: МОНМСУ.
- Руденко, В. М. (2012). *Математична статистика: навчальний посібник*. Київ: Центр учбової літератури.
- Хом'юк, І. В. (2012). *Система формування професійної мобільності майбутніх інженерів машинобудівної галузі*. (Автореф. дис. докт. пед. наук). Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ.
- Andersson, O. (2012). *Experiment: planning, implementing and interpreting*. John Wiley & Sons.

REFERENCES

- Andersson, O. (2012). *Experiment: planning, implementing and interpreting*. John Wiley & Sons.
- Bereziuk, O. V. (2016). Zastosuvannya kompiuternykh tekhnolohii pid chas vyvchennia studentamy dystsyplin tsykladu bezpeky zhyttiediialnosti [The use of computer technologies during students' study of life safety cycle disciplines]. *Pedahohika bezpeky*, 1, 6-10. [in Ukrainian].
- Bereziuk, O. V. (2017a). Vykorystannia virtualnoho laboratornoho stenda dlia provedennia laboratornoi roboty «Doslidzhennia efektyvnosti osvittlennia u vyrobnychkykh prymishchenniakh» [The use of a virtual laboratory stand for laboratory work "Investigation of the effectiveness of lighting in production premises"]. *Pedahohika bezpeky*, 1, 35-39. [in Ukrainian].
- Bereziuk, O. V. (2017b). Mizhpredmetni zviazky u protsesi vyvchennia dystsyplin tsykladu bezpeky zhyttiediialnosti maibutnimy fakhivtsiamy radiotekhnichnoho profilu [Interdisciplinary connections in the process of studying life safety cycle disciplines by future specialists of the radio engineering profile]. *Pedahohika bezpeky*, 2, 21-26. [in Ukrainian].
- Bereziuk, O. V., & Lemeshev, M. S. (2011). *Bezpeka zhyttiediialnosti: navchalnyi posibnyk* [Life safety: a study guide]. Vinnytsia: VNTU. [in Ukrainian].
- Bereziuk, O. V., Lemeshev, M. S., & Vishtak, I. V. (2014). *Kompiuterna prohrama dlia testovoi perevirky rivnia znan studentiv* [A computer program for testing students' knowledge level], *Tezysy naukovotekhnichnoi konferentsii studentiv, mahistriv ta aspirantiv «Informatyka, upravlinnia ta shtuchnyi intelekt»*. Kharkiv: NTU «KhPI». [in Ukrainian].
- Khomiuk, I. V. (2012). *Systema formuvannia profesiinoi mobilnosti maibutnikh inzheneriv mashynobudivnoi haluzi*. (Avtoref. dys. dokt. ped. nauk) [System of formation of professional mobility of future engineers of the machine-building industry. (Author's ref. Doctor of Pedagogical Sciences)]. Natsionalnyi universytet bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy, Kyiv. [in Ukrainian].
- Kobylianskyi, O. V. (2009). Mizhpredmetni zviazky ta osoblyvosti vykladannia bezpeky zhyttiediialnosti bakalavram ekonomichnoho spriamuvannia [Interdisciplinary connections and features of teaching life safety to bachelors in economics]. *Visnyk Vinnytskoho politekhnichnoho instytutu*, 6, 114-120. [in Ukrainian].
- Kobylianskyi, O. V., Lemeshev, M. S., & Bereziuk, O. V. (2010). *Osnovy okhorony pratsi: navchalnyi posibnyk* [Basics of occupational health and safety: a study guide]. Vinnytsia: VNTU. [in Ukrainian].
- Kovalchuk, L., & Kohut, I. (2008). Mizhpredmetni zviazky u protsesi vyvchennia khimii v zahalnoosvitnii shkoli [Interdisciplinary connections in the process of studying chemistry in a secondary school]. *Visnyk Lvivskoho universytetu. Seriiia pedahohichna*, 23, 80-89. [in Ukrainian].

- Lemeshev, M. S., & Bereziuk, O. V. (2007). *Osnovy okhorony pratsi dlia fakhivtsiv radiotekhnichnoho profilu: navchalnyi posibnyk* [Basics of occupational health and safety for specialists in radio engineering: a study guide]. Vinnytsia: VNTU. [in Ukrainian].
- Leonov, A. M., & Liulka, V. S. (2007). Vykorystannia mizhpredmetnykh zviazkiv pry vykladanni zahalnotekhnichnykh dystsyplin [The use of interdisciplinary connections in the teaching of general technical disciplines]. *Visnyk Chernihivskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu imeni T. H. Shevchenka. Seriya: Pedahohichni nauky: Zbirnyk*, 53, 12-15. [in Ukrainian].
- Ministerstvo osvity i nauky, molodi ta sportu Ukrainy. (2011). *Typova navchalna prohrama normatyvnoi dystsypliny «Bezpeka zhyttiediialnosti» dlia vyshchyykh navchalnykh zakladiv* [A typical curriculum of the regulatory discipline "Life Safety" for higher educational institutions]. Kyiv: MONMSU. [in Ukrainian].
- Ministerstvo osvity i nauky, molodi ta sportu Ukrainy. (2011). *Typova navchalna prohrama normatyvnoi dystsypliny «Osnovy okhorony pratsi» dlia vyshchyykh navchalnykh zakladiv* [A typical curriculum of the regulatory discipline "Fundamentals of occupational health and safety" for higher educational institutions]. Kyiv: MONMSU. [in Ukrainian].
- Rudenko, V. M. (2012). *Matematychna statystyka: navchalnyi posibnyk* [Mathematical statistics: a study guide]. Kyiv: Tsentr uchbovoi literatury. [in Ukrainian].

Березюк Олег – д. т. н., доцент, професор кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: berezyukoleg@i.ua.

INTERSUBJECT CONNECTIONS IN THE PROCESS OF STUDYING THE DISCIPLINE OF LIFE SAFETY AND FUNDAMENTALS OF LABOR PROTECTION BY FUTURE MECHANICAL ENGINEERING PROFILE SPECIALISTS

Oleh Bereziuk – Doctor Sc. (Engineering), Associated Professor, Professor of the Chair Security of Life and Safety Pedagogic, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: berezyukoleg@i.ua.

In this article, a study of interdisciplinary connections in the process of studying the discipline "Safety of life and the basics of labor protection" by future specialists of the mechanical engineering profile is carried out.

The purpose of the article is the study of interdisciplinary connections in the process of studying the discipline "Safety of life and the basics of occupational health and safety" by future specialists in the field of mechanical engineering.

The research was conducted independently in two academic groups with different levels of success, where students received grades on a stobal scale in different disciplines. The work compared the results of students' success during the study of the following disciplines: "Physics", "Higher Mathematics", "Ecology and the basics of biosafety and bioethics" and "Life safety and the basics of occupational health and safety". The comparison of variances of different samples was performed using Fisher's test. The strength of intersubject relationships was determined by the correlation method. A graphical interpretation of the levels of inter-subject connections between the discipline "Safety of life and the basics of occupational safety" and such subjects as "Higher mathematics", "Physics", "Ecology and the basics of biosafety and bioethics" was built for two academic groups with different success rates. With 95% reliability, the hypothesis about the existence of homogeneity of different samples and their belonging to one general population (future specialists of the mechanical engineering profile) has been proven.

The studies carried out in the work testify to the existence of strong interdisciplinary connections in the process of studying the regulatory discipline "Safety of life and the basics of labor protection" by future specialists of the mechanical engineering profile. The determination of interdisciplinary connections during the study of such a discipline as "Civil defense and labor protection in the industry" by future specialists of the mechanical engineering profile requires further research.

Key words: Life Safety; Basics of labor protection; interdisciplinary connections; Student's criterion; linear correlation coefficient; Fisher's test.

Дата надходження статті до редакції, 18 вересня 2021 р.