

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
Dmytro Motornyi Tavria State Agrotechnological University

МАТЕРІАЛИ Міжнародної науково-практичної
інтернет-конференції «Розвиток сучасної науки та освіти:
реалії, проблеми якості, інновації»

MATERIALS of the International Scientific and Practical
Internet Conference “The development of modern science and
education: realities, problems of quality, innovations”

27-29 травня 2020
May 27-29, 2020

Міністерство освіти і науки України
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного
Інститут педагогіки Національної академії педагогічних наук України
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова
Кременчуцький національний університет імені Михайла
Остроградського
Заслужений автономний університет Пуебла (Мексика): факультет
обчислювальних наук
Маріямпольська колегія (Маріямполь, Литва)
Університет прикладних наук FH Joanneum (Капфенберг, Австрія)
Іллінойський університет в Чикаго: центр технічних досліджень
(Сполучені Штати Америки)

**«РОЗВИТОК СУЧАСНОЇ НАУКИ ТА ОСВІТИ:
РЕАЛІЇ, ПРОБЛЕМИ ЯКОСТІ, ІННОВАЦІЇ»**

**МАТЕРІАЛИ МІЖНАРОДНЮЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ**

27-29 травня 2020 року

Мелітополь - 2020

УДК [001.895÷378.1](043.2)

T13

Розвиток сучасної науки та освіти: реалії, проблеми якості, інновації:
матер. Міжнародної наук.-практ. інтернет-конф. (Мелітополь, 27-29 травня 2020 р.) / ред. кол. : В.М. Кюрчев, В.Т. Надикто, Н.Л. Сосницька, М.І. Шут та ін. – Мелітополь: ТДАТУ, 2020. – 417с.

Рекомендовано до друку вченою радою
Таврійського державного агротехнологічного
університету імені Дмитра Моторного
(протокол № 10 від 28.05.2020 р.)

Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Розвиток сучасної науки та освіти: реалії, проблеми якості, інновації» вміщує результати наукових досліджень науковців, наукових співробітників, докторантів, аспірантів, викладачів, студентів з актуальних проблем гуманітарних, природничо-математичних і технічних наук. Напрямки роботи конференції: інновації та закономірності розвитку природничо-математичних та технічних наук; стан, шляхи і перспективи розвитку вищої освіти в умовах викликів та глобалізаційних змін; використання інноваційних технологій в освітньому процесі як складова системи забезпечення якості вищої освіти; формування м'яких навичок (soft skills) майбутнього фахівця: світовий, європейський та національний досвід; впровадження засад STEM-освіти у процес навчання природничо-математичних та інженерно-технічних дисциплін.

Редакційна колегія:

Кюрчев В. М. – доктор технічних наук, професор;

Надикто В. Т. – доктор технічних наук, професор;

Сосницька Н. Л. – доктор педагогічних наук, професор;

Шут М.І. – доктор фізико-математичних наук, професор;

Нікіфоров В. В. – доктор біологічних наук, професор;

Благодаренко Л. Ю. – доктор педагогічних наук, професор;

Касперський А. В. – доктор педагогічних наук, професор;

Головко М. В. – кандидат педагогічних наук, доцент;

Солошич І.О. – кандидат педагогічних наук, доцент.

Відповідальність за грамотність, автентичність цитат, достовірність фактів і посилань несуть автори публікацій. Матеріали видані в авторській редакції.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1.

ІННОВАЦІЇ ТА ЗАКОНОМІРНОСТІ РОЗВИТКУ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ НАУК

| | |
|--|----|
| Кідалов В.В., Дяденчук А.Ф. Технологія одержання покриття ZnO на поверхні поруватих напівпровідників..... | 10 |
| Karpov Eduard G., Simchenko S.V. Luminescent properties of gan clusters synthesized by radical beam getering epitaxy..... | 14 |
| Пророк В.В., Даценко О.І., Розуван С.Г., Поперенко Л.В. Залежність від часу концентрації ¹³⁷ Cs у ґрунтовому розчині у польових умовах у 10-км зоні відчуження чорнобильської АЕС..... | 17 |
| Сімченко С.В. Твердотільні конденсатори підвищеної ємності на основі нанотекстурованого SI..... | 23 |
| Морозов М.В., Халанчук Л.В. Дифракція світла від непрозорої смуги та відбивної трикутної ґратки..... | 27 |
| Федуник-Яремчук О.В., Гембарська С.Б. Оцінки ортопроекційних поперечників класів періодичних функцій багатьох змінних із заданою мажорантою мішаних модулів неперервності..... | 31 |
| Яблонський П.М., Леженкін О.М., Чаплінський А.П., Михайленко О.Ю. Розв'язання задач знаходження лінії перетину довільних поверхонь із застосуванням математичних засобів ПЕОМ..... | 36 |
| Назарова О.П., Рожкова О.П. Математическое обоснование периодичности для битороидальных образований..... | 41 |
| Шишкін Г.О., Ложкін Р.С., Бандуров С.О. Лінійні прискорювачі електронів у харчовій та переробній промисловості..... | 45 |
| Данченко О.О., Данченко М.М., Яковійчук О.В., Здоровцева Л.М. Рівень збалансованості функціонування антиоксидантної системи організму гусей як критерій оцінки його стану..... | 50 |
| Самойчук К.О. Теорія кавітаційного диспергування жирової фази при гомогенізації молока..... | 54 |
| Сімченко С.В., Пейчев П.К. Дослідження електрофізичних властивостей води..... | 58 |
| Ищенко О.А. Кінцево-елементне моделювання складних механічних систем..... | 62 |
| Дьоміна Н.А., Назарова О.П. Аналіз факторів системи – туризм..... | 65 |

СЕКЦІЯ 2.

СТАН, ШЛЯХИ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВИЩОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ ВИКЛИКІВ ТА ГЛОБАЛІЗАЦІЙНИХ ЗМІН

| | |
|--|----|
| Олексенко Р.І., Єфіменко Л.М. Розвиток національної економічної освіти та її вплив на глобальні перетворення сучасного світу..... | 70 |
| Andriukaitiene R. Social responsibility in higher education institutions: theoretical approach..... | 74 |

| | |
|---|-----|
| Головко М.В. Функції та складники системи фізичної освіти..... | 78 |
| Ачкан В.В. Інноваційні процеси у математичній освіті в умовах карантинних заходів..... | 82 |
| Дроздова І.П. Сучасний стан інформатизації освіти як засада для підготовки компетентного фахівця..... | 86 |
| Ткаченко І.А. Місце природничо-наукових знань у еволюційному розвитку фундаментальних дисциплін..... | 91 |
| Данченко М.М., Сосницька Н.Л., Рожкова О.П., Онищенко Г.О., Халанчук Л.В. Початковий рівень фізико-математичної підготовки студентів-першокурсників та його відповідність до сучасних вимог вищої школи..... | 96 |
| Дяденчук А.Ф., Халанчук Л.В. Міжпредметні зв'язки фізики і математики при вивченні інтегрального числення..... | 102 |
| Касперський А.В., Кучменко О.М. Роль закладів освіти України в навчанні школярів з безпеки життєдіяльності..... | 108 |
| Невзоров Р.В. Місце наземного навчання бойовим польотам в системі фахової підготовки майбутніх льотчиків тактичної авіації..... | 113 |
| Тітова О.А. Перспективи підготовки майбутніх інженерів аграрного профілю до інноваційної професійної діяльності..... | 118 |
| Рубцов М.О., Іщенко О.А. Деякі аспекти організації самостійної роботи з вищої математики в системі вищої освіти..... | 123 |
| Чорна Т.С., Іщенко О.А. Особливості навчання майбутніх агроінженерів нового рівня з використанням сучасних технологій..... | 128 |
| Івженко О.В., Пихтєєва І.В., Коломієць С.М. Інженерна та комп'ютерна графіка як складова загальної інженерної підготовки здобувачів вищої технічної освіти..... | 133 |
| Мунтян С.Г. Підготовка здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» до незалежної перевірки іншомовної компетентності у читанні..... | 138 |
| Савчук О.Ю. Вища освіта на етапі глобалізаційних змін..... | 143 |
| Барканов А.Б. Умови практичної реалізації професійно-орієнтованого навчання фізики студентів агротехнічних коледжів..... | 147 |
| Дем'яненко О.І. Сучасні підходи до формування культури безпеки здобувачів освіти при викладанні дисципліни «Безпека життєдіяльності»..... | 150 |
| Блашко Ю.І. Стресостійкість як складова професійно важливих якостей майбутніх пілотів цивільної авіації..... | 155 |
| Дудукалова О.С. Діагностика сформованості когнітивного компонента готовності майбутніх інженерів-педагогів економічного профілю до професійної діяльності..... | 159 |

**СЕКЦІЯ 3.
ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ЯК СКЛАДОВА СИСТЕМИ
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

| | |
|--|-----|
| Шут М.І., Благодаренко Л.Ю. Дистанційне навчання фізики під час протиепідемічних заходів: особливості та проблеми..... | 165 |
| Сосницька Н.Л. Дистанційне навчання – тренд сучасної освіти..... | 170 |
| Мислицька Н.А., Слободянюк І.Ю., Заболотний В.Ф. Дистанційне навчання: з досвіду впровадження в освітній процес..... | 175 |
| Грудинін Б.О. Організація астрономічних спостережень у процесі професійної підготовки вчителів природничо-математичних дисциплін.... | 179 |
| Андрєєв А.М., Назаренко О.С., Тихонська Н.І. Методи розвитку в учнів уміння розв’язувати експериментальні задачі з фізики в умовах дистанційної форми навчання..... | 184 |
| Хосе Італо Кортес, Алексєєва Г.М., Дік Ю.В. Із досвіду дистанційного навчання очима студентів..... | 189 |
| Шишкін Г.О., Бандуров С.О. Підготовка студентів до інноваційної професійної діяльності..... | 194 |
| Mejeryte-Narkeviciene Kristina The importance of innovation in football sport: from the perspective of lithuanian women football players in a and i leagues..... | 199 |
| Строкань О.В. Програмний засіб семантичної ідентифікації і документування результатів неформального й інформального навчання.. | 203 |
| Нестерчук Д.М. Дистанційне навчання на основі системи Moodle для студентів спеціальності 141«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»..... | 208 |
| Морозов М.В., Рожкова О.П., Онищенко Г.О. Застосування моделювання квантових систем у лабораторному практикумі з фізики..... | 212 |
| Строкань О.В., Мірошниченко М.Ю. Використання мультимедійних технологій в системі дистанційного навчання..... | 217 |
| Бондаренко Л.Ю., Вершков О.О. Використання відкритого програмного забезпечення для навчання здобувачів вищої освіти інженерних спеціальностей..... | 220 |
| Мацулевич О.Є., Щербина В.М., Гавриленко Є.А. Застосування навчально-контролюючих програм при викладанні дисциплін професійної та практичної підготовки..... | 225 |
| Лубко Д.В. Особливості викладання дисципліни «Комп’ютери та комп’ютерні технології» на основі інтерактивних технологій для студентів спеціальності «Агроінженерія»..... | 231 |
| Гавриленко Є.А., Дмитрієв Ю.О., Чаплінський А.П. Методика наповнення бібліотеки конструкторсько-технологічних елементів в пакеті програм «Вертикаль-технологія»..... | 236 |
| Лубко Д.В. Використання інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі на прикладі розробки методики вивчення студентами платформи Ардуїно..... | 242 |

| | |
|---|-----|
| Мацулевич О.Є., Щербина В.М., Холодняк Ю.В. Використання у навчальному процесі системи КОМПАС – 3D під час комп’ютерного проектування валів..... | 247 |
| Солошич І.О. Розробка «Електронно-методичного комплексу» для мобільних технологій навчання на прикладі навчальної дисципліни «Урбоекологія»..... | 252 |
| Спірінцев В.В., Мацулевич О.Є., Холодняк Ю.В., Чаплінський А.П. Застосування графічного редактора ArchiCAD при вивченні дисципліни «Комп’ютерне проектування простору інженерних споруд»..... | 257 |
| Спірінцев В.В., Щербина В.М., Мацулевич О.Є., Антонова Г.В. Застосування системи КОМПАС для побудови проекційних креслеників.. | 262 |
| Дереза О.О., Яблонський П.М., Спірінцев В.В. Конструювання геометричних моделей динамічних поверхонь в системі SOLID WORKS при виконанні лабораторних робіт з дисципліни «Технології формоутворення складних технічних виробів»..... | 267 |
| Пихтєєва І.В., Дмитрієв Ю.О., Антонова Г.В., Спірінцев В.В. Методика моделювання плоских обводів дугами парабол при виконанні лабораторних робіт здобувачами вищої освіти ТДАТУ..... | 271 |
| Мацулевич О.Є., Михайленко О.Ю., Яблонський П.М. Особливості викладання навчальної дисципліни «Моделювання технологічних систем» у Таврійському державному агротехнологічному університеті імені Дмитра Моторного..... | 276 |
| Спірінцев В.В., Яблонський П.М., Чаплінський А.П., Михайленко О.Ю. Методика побудови лінії перетину двох поверхонь обертання із використанням системи AUTOCAD..... | 281 |
| Івженко О.В., Пихтєєва І.В., Антонова Г.В. Методика вивчення нарисної геометрії із застосуванням нової навчальної технології..... | 287 |
| Яблонський П.М., Леженкін О.М., Дмитрієв Ю.О., Михайленко О.Ю. Застосування інформаційних технологій в процесі навчання курсу «Організація, планування та обробка експерименту»..... | 292 |
| Дмитрієв Ю.О., Антонова Г.В., Чаплінський А.П., Михайленко О.Ю. Про необхідність вивчення дисципліни «Технології комп’ютерного проектування» у циклі загально-інженерної підготовки здобувачів вищої освіти з інженерних спеціальностей..... | 297 |
| Саркісова О.М. Стимулювання до професійної самоосвіти та самовдосконалення майбутніх менеджерів авіаційної галузі з використанням новітніх інформаційних технологій..... | 303 |
| Петруньок Т.Б. Використання відеороликів для самостійної підготовки майбутніх інженерів-будівельників до виконання лабораторних робіт..... | 307 |
| Мозговенко А.А. Програмний модуль з класифікації навчальних текстів дисциплін з використанням нейронних мереж..... | 312 |
| Онищенко Г.О. Програмна реалізація алгоритму Флойда-Уоршала в рамках вивчення дискретної математики бакалаврами з комп’ютерних наук..... | 316 |
| Савчук О.Ю. Інновація як складова системи забезпечення якості вищої освіти..... | 321 |

| | |
|---|-----|
| Данілова О.А. Використання проектної діяльності в процесі підготовки майбутніх фахівців з рекреаційного туризму..... | 327 |
| Зикова К.М. Роль фізичних моделей у формуванні наукового світогляду студентів..... | 330 |
| Кулешов С.О. Хмарні обчислення в закладах вищої освіти США..... | 334 |
| Омок Г.А. Операціонально-діяльнісний компонент готовності майбутніх фахівців з фізичного виховання до професійної діяльності в умовах професійно-технічної освіти..... | 341 |
| Онищенко Г.О. Реалізація творчого потенціалу студентів під час виконання самостійної роботи в режимі дистанційного навчання..... | 346 |
| Онищенко Г.О. Активізація пізнавальної діяльності студентів засобами ІКТ при вивченні теоретичного матеріалу з математичних дисциплін..... | 351 |

СЕКЦІЯ 4.

ФОРМУВАННЯ М'ЯКИХ НАВИЧОК (SOFT SKILLS) МАЙБУТНЬОГО ФАХІВЦЯ: СВІТОВИЙ, ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ТА НАЦІОНАЛЬНИЙ ДОСВІД

| | |
|--|-----|
| Sosnickaya N.L. Theoretical and methodological features of learning concepts in the context of the development of critical thinking..... | 357 |
| Кривильова О.А. Самооцінка академічних та особистісних досягнень майбутніх викладачів закладів професійно-технічної освіти..... | 363 |
| Чопоров С.В., Халанчук Л.В. Формування soft skills у здобувачів вищої освіти за допомогою математики..... | 368 |
| Дьоміна Н.А., Назарова О.П. Розвиток «SOFT SKILLS» у студентів – конкуренція на ринку праці..... | 372 |
| Квітка С.О., Нестерчук Д.М. Soft skills, як передумова успішної кар'єри майбутнього фахівця в галузі електроенергетики..... | 376 |
| Івженко О.В., Пихтєєва І.В., Антонова Г.В. Методика складання та розв'язання задач з нарисної геометрії в контексті розвитку творчого мислення..... | 380 |
| Курило О.Ю. Креативність як складник готовності майбутніх інженерів-педагогів харчової галузі до творчої професійної діяльності... | 386 |
| Олексенко К.Б. Самореалізація творчого потенціалу майбутніх учителів початкової школи..... | 391 |

СЕКЦІЯ 5.

ВПРОВАДЖЕННЯ ЗАСАД STEM-ОСВІТИ У ПРОЦЕС НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ТА ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

| | |
|--|-----|
| Плачинда Т.С., Ковальов Ю.Г., Ковальова О.С. Використання Stem-технологій у процесі професійної підготовки майбутніх авіаційних фахівців..... | 394 |
|--|-----|

| | |
|---|-----|
| Мартинюк О.С. Особистісно-діяльнісний підхід у підготовці майбутнього вчителя фізики в контексті розвитку Stem-освіти..... | 399 |
| Заболотний В.Ф., Демкова В.О. Компоненти експериментаторської складової фахової компетентності з фізики..... | 404 |
| Пшенична Н.С., Дяденчук А.Ф. Міжпредметні задачі як один зі способів реалізації Stem –освіти..... | 408 |
| Кравець В.І., Назарова О.П. Метод сведения равенств к тождеству для природных явлений..... | 412 |

УДК 378.147

Г.О. Онищенко, асистент кафедри вищої математики і фізики,
Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна

**ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ АЛГОРИТМУ ФЛОЙДА-УОРШАЛА
ПРИ ВИВЧЕНІ ДИСКРЕТНОЇ МАТЕМАТИКИ
БАКАЛАВРАМИ З КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК**

Анотація. Розглянуто призначання і математичний опис алгоритму Флойда-Уоршелла та описана його реалізація студентами спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» в рамках виконання самостійної роботи студента.

Ключові слова: алгоритм, Флойд-Уоршелл, самостійна робота, програмний продукт.

Abstract. The assignment and mathematical description of the Floyd-Warshall algorithm are considered. Its realization by students of the specialty 122 «Computer Sciences» within the framework of the performance of independent work of the student is described.

Keywords: Floyd-Warshall algorithm, independent work, software product

При вивченні дисципліни «Дискретна математика», яка є основною відповідно освітньо-професійної програми спеціальності 122 «Комп'ютерної науки» [2], розглядаються такі розділи: «Теорія множин», «Теорія відношень», «Математична логіка», «Теорія графів» тощо. Для майбутніх бакалаврів з комп'ютерних наук розділ «Теорія графів» є одним з важливих так як ця тема є підґрунтям для формування теоретичного фундаменту для вивчення дисциплін циклу професійної підготовки.

Більшість задач цієї теми мають «цікаве» формулювання, задачі на графах дозволяють активно використовувати графічне зображення для пошуку розв'язку. Його представлення можна отримати як на папері, так і з допомогою систем комп'ютерної математики та спеціалізованих комп'ютерних програм

обробки графів. Комп'ютерні програми дозволяють легко редагувати зображення графа, що дає можливість вивчати і виявляти певні властивості різних класів графів, формулювати прості алгоритми рішення [1, 3].

Проте існують деякі алгоритми, графічна реалізація яких є складною у зв'язку з великою кількістю вершин графа і відповідно, великою кількістю ребер, що призводить до значних витрат операційної пам'яті комп'ютера при компіляції програми. До таких алгоритмів можна віднести алгоритм Флойда-Уоршелла.

Алгоритм Флойда-Уоршелла призначений для вирішення завдання пошуку всіх найкоротших шляхів на графі. Для заданого орієнтованого зваженого графа алгоритм знаходить найкоротші відстані між усіма парами вершин за час $O(n^3)$. Алгоритм застосовується до графів з довільними, в тому числі з негативними вагами. Таким чином, він є більш загальним в порівнянні з алгоритмом Дейкстри, який не працює з від'ємною вагою ребер. Також алгоритм розпізнає наявність негативних циклів [3].

Математичний опис алгоритму:

Маємо граф $G = (V, E)$ в якому кожна вершина пронумерована від 1 до $|V|$. Сформуємо матрицю суміжності D . Ця матриця має розмір $|V|*|V|$ і кожному її елементу D_{ij} присвоєно вагу ребра, що з'єднує вершину i з вершиною j . Зауважимо, що в силу орієнтованості графа G матриця D може бути несиметрична.

Протягом виконання алгоритму дана матриця суміжності буде перезаписуватися: з кожним проходом в кожному з комірок для елемента D_{ij} буде записане нове значення що визначає оптимальну довжину шляху з вершини i в вершину j .

Вважатимемо діагональні елементи D_{ij} рівними нулю, а недіагональні елементи, що відповідають не інцидентним вершинам (які не мають спільного ребра), привласнимо позначку нескінченності або числу свідомо більшому можливої відстані між ребрами.

Ключова частина алгоритму складається з трьох циклів:

Для k від 1 до $|V|$ виконати

Для i від 1 до $|V|$ виконати

Для j від 1 до $|V|$ виконати

Якщо $D_{ik} + D_{kj} < D_{ij}$, то $D_{ij} = D_{ik} + D_{kj}$.

Даний алгоритм можна вважати більш оптимальним у порівнянні з алгоритмом Дейкстри, так як він знаходить найкоротші шляхи між будь-якими двома вершинами графа (мережі).

При вивченні даного алгоритму на заняттях з дискретної математики студентам спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» було запропоновано в рамках самостійної роботи студентів реалізувати програмний продукт, який адекватно виконував би даний алгоритм та мав графічну візуалізацію процесу. Таким чином, студентами було розроблено програму «Алгоритм Флойда-Уоршелла» (рис.1, 2).

Дана програма надає можливість вводити необхідну кількість вершин та ребер графа, вказуючи їх вагу. Також є можливість згенерувати випадковим чином матрицю та її дані. Далі запускається робота самого алгоритму та на екран виводиться результат з можливим переглядом покрокового розв'язку матриць.

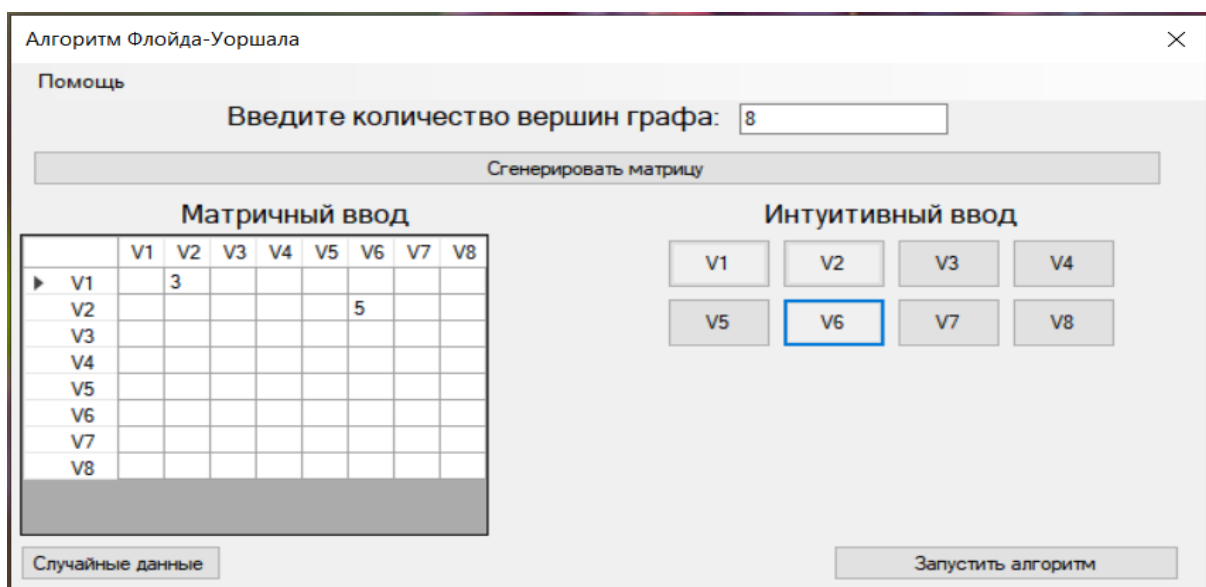


Рис. 1. Візуалізація алгоритму Флойда-Уоршелла

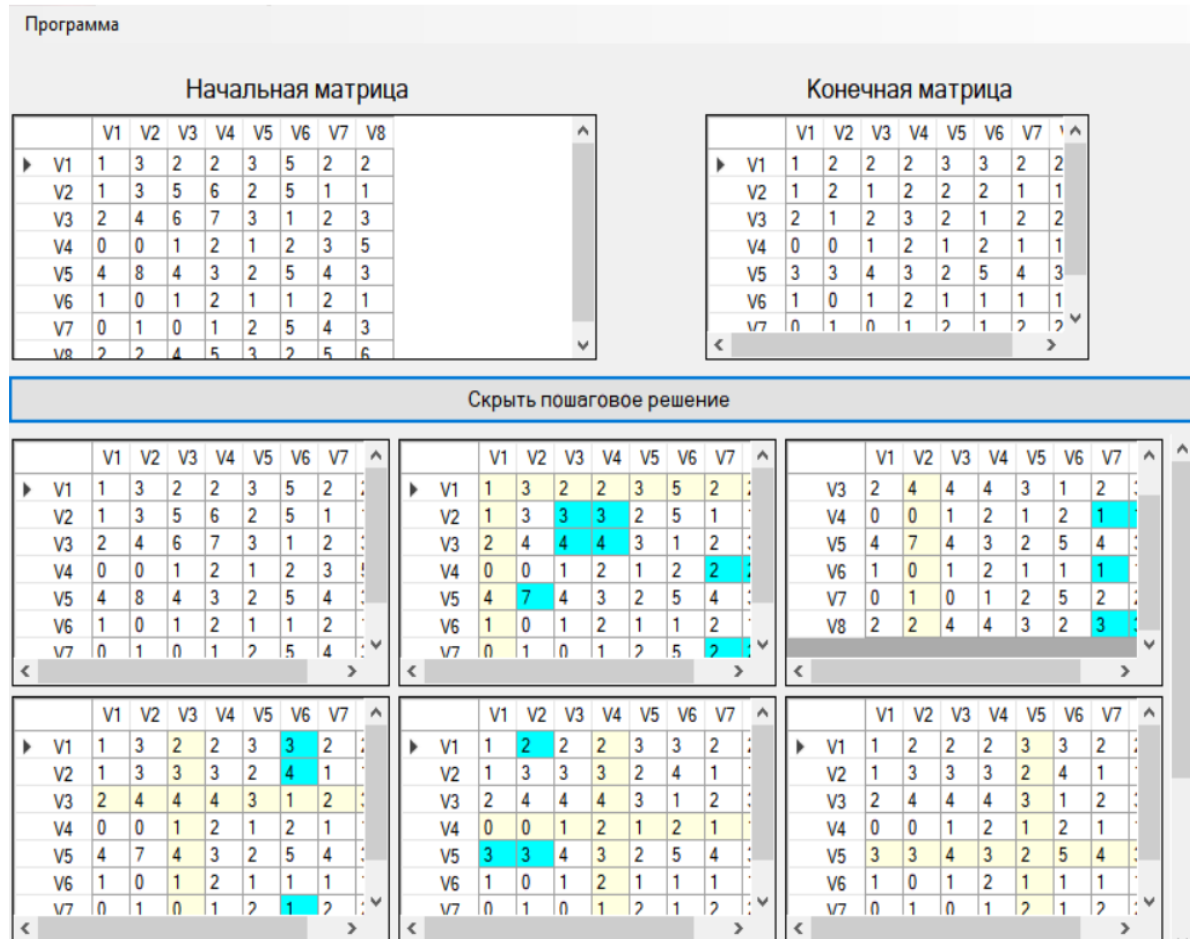


Рис. 2. Покроковий розв'язок алгоритму Флойда-Уоршелла

Слід зазначити, що поставлене завдання для виконання самостійної роботи виявилось цікавим для студента. Процес виконання завдання підвищив рівень мотивації та призвів до поглибленого вивчення деяких аспектів програмування.

Отже, можна зробити висновки, що такий методичний підхід розширює міждисциплінарні зв'язки при математичній професійно-орієнтованій підготовці бакалаврів комп'ютерних наук.

Список використаних джерел

1. Онищенко Г.О. Застосування комп'ютерних технологій на заняттях з дискретної математики при розв'язанні професійно-орієнтованих задач для бакалаврів з комп'ютерних наук. *Наукові записки*. Серія: Педагогічні науки. – Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2019. Вип. 179. С. 249-255.

2. Освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки» Першого бакалаврського рівня вищої освіти за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» галузі знань 12 «Інформаційні технології» Освітня кваліфікація: бакалавр комп'ютерних наук. Таврійський державний агротехнологічний університет.

Мелітополь, 2017. 22 с. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/wp-content/uploads/opp-kp.pdf> (дата звернення 24.05.2020)

3. Сосницька Н.Л., Іщенко О.А. Змістова компонента математичної підготовки майбутніх фахівців аграрної сфери. *Наукові записки*. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Кропивницький : РВВ ЦДПУ ім.. В. Винниченка, 2017. Вип. 12. Ч. 1. С. 38-43.

4. Алгоритм_Флойда-Уоршелла. URL: algowiki-project.org/ru/ (дата звернення 24.05.2020)