

**Міністерство освіти і науки України  
Рівненський державний гуманітарний університет**



**МАТЕРІАЛИ**  
*IV Всеукраїнської  
науково-практичної конференції здобувачів  
вищої освіти та молодих науковців*

**«ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ  
ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА  
ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ І  
УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ»**

20 травня 2020 року  
м. Рівне

ББК 32.973

УДК 004+37.016:004(07)+33+005

П-75

**ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ  
ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ  
ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ І  
УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ :**  
матеріали ІV Всеукраїнської науково-  
практичної конференції здобувачів  
вищої освіти та молодих науковців.  
*Рівне: РВВ РДГУ. 2020. 89 с.*

***Програмний комітет:***

**Постоловський Руслан Михайлович** – професор – голова оргкомітету;  
**Дейнега Олександр Вікторович** – доктор економічних наук, професор,  
проректор з наукової роботи РДГУ – заступник голови оргкомітету;  
**Батишкіна Юлія Валеріївна** – кандидат технічних наук, доцент – заступник  
голови оргкомітету;  
**Войтович Ігор Станіславович** – доктор педагогічних наук, професор;  
**Петрівський Ярослав Борисович** – доктор технічних наук, професор;  
**Сяський Андрій Олексійович** – доктор технічних наук, професор;  
**Юськів Богдан Миколайович** – доктор політичних наук, професор;  
**Юхименко-Назарук Ірина Анатоліївна** – доктор економічних наук, професор;  
**Бабич Степанія Михайлівна** – кандидат технічних наук, доцент;  
**Барановський Сергій Віталійович** – кандидат технічних наук, доцент;  
**Гнедко Наталя Михайлівна** – кандидат педагогічних наук, доцент;  
**Микитин Тарас Миронович** – кандидат технічних наук, доцент;  
**Мороз Ігор Петрович** – кандидат фізико-математичних наук, доцент;  
**Музичук Катерина Петрівна** – кандидат технічних наук, доцент;  
**Павлова Наталія Степанівна** – кандидат педагогічних наук, доцент;  
**Сілкова Галина Василівна** – кандидат педагогічних наук, доцент;  
**Стрільчук Руслан Миколайович** – кандидат економічних наук, доцент;  
**Тимощук Олександр Станіславович** – кандидат педагогічних наук, доцент;  
**Хижнякова Надія Олександрівна** – кандидат економічних наук, доцент;  
**Шахрайчук Микола Іович** – кандидат фізико-математичних наук, доцент.

Рекомендовано до друку Вченою радою Рівненського державного  
гуманітарного університету (протокол №2 від 27.02.2020 р.)

2. Hu J. Adaptive and Functional Polymers, Textiles and Their Applications / J. Hu. – London: Imperial College Press, 2011. – 416 p.
3. Колупаев Б.С. Релаксационные и термические свойства наполненных полимерных систем / Б.С. Колупаев; под ред. С.Я. Френкеля. – Львов: Вища школа, 1980. – 206 с.
4. Методы компьютерного моделирования для исследования полимеров и биополимеров / А.В. Немухин, С.В. Луцкекина, С.Д. Варфоломеев, Н.К. Балабаев; под ред. В.А. Иванова, А.Л. Рабиновича, А.Р. Хохлова. – М.: УРСС, Либроком, 2009. – 696 с.
5. Lyashuk T.G. Dynamics of a heterogeneous polymer system obtained as a result of a conductor explosion / T.G. Lyashuk, B.B. Kolupaev // Surf. eng. appl. electrochem. – 2012. – V.48, №5. – P. 487-490.

УДК [004.358 : 004.032.26] : 612.46

## ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗІОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У НИРЦІ ЛЮДИНИ

*Мазена А.О., здобувач вищої освіти*

**Сяський В.А., кандидат технічних наук, доцент**

**Сяська І.О., кандидат педагогічних наук, доцент**

***Рівненський державний гуманітарний університет***

Дослідження процесів функціонування різних органів, систем або розвитку патологій потребує складного медичного та лабораторного обладнання і часто неможливе без хірургічного втручання на живому організмі. Одним із шляхів вирішення проблеми безкровного дослідження людського організму є моделювання фізіологічних процесів за допомогою різноманітних штучних систем. Сучасні математичні методи та можливості комп'ютерних систем дозволяють моделювати функціонування окремих органів та систем із задовільною точністю. Перспективним підходом у дослідженні фізіологічних систем є використання функціональних динамічних моделей, що базуються на відтворенні реальних біологічних процесів. У їх основі часто використовується особлива абстракція – «чорний ящик» – деяке відображення у багатовимірних просторах. Розробка таких моделей є актуальною та важливою для дослідження динамічного зв'язку між окремими структурними «елементами» складних живих систем та «елементарними» процесами в них.

Імітаційне (програмне) моделювання передбачає побудову структурно-функціональної моделі об'єкта дослідження у вигляді певної послідовності дій (алгоритму), що реалізована як комп'ютерна програма та відтворює функціонування досліджуваної системи шляхом послідовного виконання великої кількості елементарних операцій [3]. Часто є добре відомими статистичні характеристики явища або процесу, що вивчається, але встановити зв'язок між входами й виходами

досліджуваної системи у вигляді певної функціональної залежності досить складно. Навпаки, відтворити за допомогою комп'ютерної імітації послідовність подій, що відбуваються в системі, і отримати у числовому вигляді значення її вихідних параметрів, буває набагато легше. Імітаційний підхід у моделюванні поведінки складних систем дозволяє з достатньо високим ступенем вірогідності прогнозувати динаміку фізіологічного процесу, розвитку захворювання органу та його лікування.

Біологічна нирка фактично є сукупністю нефронів, що сполучені паралельно [1]. Практично всі біологічні нефрони виконують однакову функцію – очищують кров від кінцевих продуктів життєдіяльності людського організму. Функціонування нирки по очищенню крові більше відповідає процесу сепарації – розділенню суміші багатьох компонентів на декілька потоків із різним складом. У результаті такого *очищення-сепарації* з потоку неочищеної крові формується два нових потоки: очищена кров із стандартним набором компонентів, що характерні для людини, та сеча, яка містить воду, азотисті сполуки, різноманітні продукти життєдіяльності. Функціонування біологічних нефронів по очищенню крові та сечоутворенню охоплює три основні процеси: *клубочкову фільтрацію, канальцеву реабсорбцію, канальцеву секрецію*. На кожній із цих фаз відбувається перетворення складу крові та сечі.

Відповідно до визначального принципу імітаційного моделювання побудовано структурно-функціональну модель процесу очищення крові та сечоутворення в нирці людини. Кожному структурному елементу моделі поставлено у відповідність певний функціонал – реалізацію його поведінки якомога ближче до функціонування біологічного прототипу. В якості базового структурного елемента моделі нирки використано *штучний нефрон* – особливий «чорний ящик», який перетворює вхідний інформаційний потік *моделі неочищеної крові* на два вихідні інформаційні потоки *моделі очищеної крові* та *моделі сечі*. Перелік компонентів у всіх потоках буде однаковим, але кількісний їх склад суттєво відрізнятиметься: склад неочищеної крові розділиться на склад очищеної крові та склад сечі. Оскільки склад крові, як і склад сечі, охоплює багато різних компонентів, то відповідно до принципу абстрагування обирається деяка скінченна кількість основних компонентів, що є найбільш важливими з точки зору нормального функціонування організму людини.

Модель нирки являє собою «*великий чорний ящик*», що перетворює багатокомпонентний інформаційний потік моделі неочищеної крові у два інформаційні потоки моделей очищеної крові та сечі. Структурно «*великий чорний ящик*» утворений сукупністю сполучених паралельно «*середніх чорних ящиків*», що моделюють функціонування окремих нефронів. Останні в свою чергу складаються із трьох послідовно сполучених «*малих чорних ящиків*», кожен з яких моделює окремі фази процесів очищення крові та формування сечі і по своєму перетворює відповідні інформаційні потоки на основі відомих статистичних даних про зміну їх складу в процесі функціонування нирки.

Функціонування «*малих чорних ящиків*» реалізовано за допомогою моделей штучних нейронів [2]. Кожен окремий штучний нейрон визначатиме кількісний вміст

однієї окремої компоненти у загальному числовому потоці моделей крові чи сечі. Такі окремі штучні нейрони – це *«атомарні чорні ящики»* – вони вже неподільні. Кожна окрема фаза функціонування нефрону, тобто окремий «малий чорний ящик», моделюється прошарком штучних нейронів – «атомарних чорних ящиків». Тоді три послідовні фази фільтрації-сепарації реалізуються трипрошарковою штучною нейронною мережею прямого поширення сигналу. В межах прошарку всі штучні нейрони сполучаються паралельно, тобто інформаційний потік рівномірно розподіляється між усіма «атомарними чорними ящиками».

Кожен прошарок мережі має  $N$  пар основних штучних нейронів: один із пари визначає кількість відповідного компонента в моделі крові, а другий – кількість цього ж компонента у моделі сечі. Число  $N$  визначається переліком основних стандартних компонентів крові та сечі на обраному рівні абстрагування. Прийнята модель функціонування нирки передбачає, що до інформаційного потоку не входять дані про високомолекулярні компоненти та клітини крові, які ні за яких умов не покидають кров'яне русло. На фазах реабсорбції та секреції (між першим і другим та другим і третім прошарками) відбувається часткове перенесення ряду низькомолекулярних компонентів (вода, електроліти, глюкоза, амінокислоти, сечовина, сечова кислота, інші органічні сполуки та продукти життєдіяльності) між такими парними штучними нейронами. Вихідні сигнали штучних нейронів третього прошарку, що моделюють фазу формування кінцевої сечі, утворюють два вже розділені інформаційні потоки моделей очищеної крові та сечі.

Окрім цих парних основних штучних нейронів у кожному прошарку також є  $M$  пар додаткових штучних нейронів, які відповідають за наявність у потоках крові та сечі інших нестандартних компонентів. Число додаткових штучних нейронів може бути різним і визначається рівнем абстрагування моделі. Один із додаткових штучних нейронів кожної пари відповідає за вміст нестандартного компонента в потоці крові, а інший – за кількість цього ж компонента у потоці сечі, що формується. Такі нестандартні складники можуть суттєво впливати на інтенсивність сечоутворення. Звичайно в процесі нефросепарації частина цих речовин виводиться із сечею, і їх кількість у потоці крові зменшується.

Моделювання тривалого процесу очищення-сепарації у нирці передбачає циркулювання інформаційного потоку моделі крові в мережі. Виходи зі штучних нейронів, що відповідають за склад очищеної крові, по зворотних зв'язках подаються назад на вхід мережі. При цьому інформаційний потік змінюється за рахунок надходження в кров продуктів життєдіяльності організму, можливих патогенних факторів, ліків чи інших терапевтичних засобів. Виходи із нейронів, що відповідають за склад кінцевої сечі, є виходом мережі на поточному кроці обчислень. Ці результати визначають якість процесу нефросепарації та сечоутворення. Виходи із нейронів, що відповідають за наявність нестандартних компонентів, теж попадають в інформаційний потік моделі крові і повертаються назад на вхід мережі.

Імітаційна модель функціонування нирки є *відкритою складною штучною*

*нейронною мережею із неповними глобальними зворотними зв'язками.* Відкритість мережі означає, що до інформаційного потоку моделі очищеної крові щоразу додаються окремі компоненти і формується модель неочищеної крові. Неповнота глобальних зворотних зв'язків означає, що із загального інформаційного потоку щоразу вилучаються компоненти моделі сечі.

Функціонування імітаційної моделі нирки передбачає комп'ютерну підтримку багатопрошаркової штучної нейронної мережі зі зворотними зв'язками. Програмна реалізація моделі здійснена засобами об'єктно-орієнтовного програмування мовою C# із використанням графічної презентаційної підсистеми WPF та розширюваної мови розмітки застосунків XAML, яка спрощує створення екземплярів об'єктів користувацького інтерфейсу для програми .NET Framework.

Розроблена програма «Kidney Simulator» представляє собою симулятор роботи нирки, який забезпечує можливість контролю фізіологічних показників процесу нефросепарації в залежності від параметрів компонентного складу крові та впливів зовнішніх чинників на процес сечоутворення. Фактично симулятор об'єднує дві складові частини: конструктор моделі та інтерпретатор моделі. Конструктор дає можливість налаштувати конфігурацію штучної нейронної мережі, яка моделюватиме процес функціонування нирки. Побудова моделі передбачає конструювання шаблонів штучних нефронів, задання кількості нефронів кожного типу, формування складу інформаційних потоків моделей крові та сечі на кожній фазі сечоутворення. У режимі інтерпретації моделі відбувається відтворення процесу нефросепарації. При цьому виводяться числові дані про склад неочищеної крові, очищеної крові та сечі після кожної ітерації обчислень та склад сечі, накопиченої протягом усього періоду дослідження.

Технологія об'єктно-орієнтовного програмування при побудові ієрархій класів забезпечила надійне функціонування інформаційної системи при достатній простоті структури і максимальній функціональній гнучкості. Такий підхід дозволить у подальшому легко переналаштувати конфігурацію мережі з врахуванням деталей і особливостей нових більш уточнених рівнів абстрагування моделей нефронів, нирки, процесів нефросепарації, сечоутворення, розвитку захворювання та його лікування.

Результати модельних експериментів у режимі нормального функціонування нирки без паталогій та патогенних впливів засвідчили можливість використання штучної нейронної мережі меншого розміру за рахунок об'єднання моделей однотипних нефронів в один «середній чорний ящик». У випадку моделювання нетипового функціонування з врахуванням розвитку захворювання та його лікування таке об'єднання моделей однотипних нефронів є недопустимим. Для ефективної реалізації моделі на ЕОМ застосовано розпаралелення обчислень.

Представлена модель нирки дозволяє досліджувати вплив на процес нефросепарації різноманітних факторів, що можуть призвести до появи, перебігу та лікування захворювань, в тому числі онкологічних.

Список використаних джерел

1. Ганонг В.Ф. Фізіологія людини: Підручник. Львів: БаК, 2002. 784 с.
2. Руденко О.Г., Бодяньський Є.В. Штучні нейронні. Харків: СМІТ, 2006. 404 с.
3. Шеннон Р. Имитационное моделирование систем – искусство и наука. Москва: Мир, 1978. 420 с.

**ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
У ПРАКТИЧНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МУЗИКИ  
ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ**

*Мишедченко В. В., кандидат педагогічних наук, доцент  
кафедри педагогіки і психології початкової освіти,*

*Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка*

Останнім часом можемо спостерігати стійку тенденцію вдосконалення інформаційно-комунікаційних технологій і їх широке залучення в різні сфери життя, що спричинене новими потребами суспільства. Одним із провідних напрямків реформування освіти є активне впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в навчально-виховний процес педагогічних закладів.

Різні аспекти інформаційно-комунікаційних технологій та можливості їх реалізації в освітньому просторі у своїх працях розглядали О. Балабан, О. Бондаренко, В. Заболотний, О. Міщенко, С. Новиков, О. Чайковська та ін.

Сьогодні неможливо уявити процес підготовки майбутнього фахівця будь-якої галузі без використання інформаційно-комунікаційних технологій, а це, в свою чергу, спричинює появу інноваційних методів, прийомів, форм навчання.

Інформаційно-комунікаційні технології являють собою комплекс методів, прийомів і засобів для добору, обробки, зберігання і передачі різної інформації, даних, матеріалів і дозволяють покращити ефективність будь-якого процесу [2, с. 29].

Застосування інформаційно-комунікаційних технологій відкриває нові можливості для інформатизації та комп'ютеризації музичної сфери діяльності. Сучасні комп'ютерні технології доцільно використовувати на заняттях із теорії та методики музики, музичної літератури, історії музики, хорового співу, хореографії, основного інструменту. Вони полегшують і оптимізують передачу навчальної інформації, дають можливість наповнювати кабінет музики змістовими музичними матеріалами, розвивають творчі задатки і музичні здібності, вдосконалюють практичні навички, дають можливість інтенсифікувати освітній процес шляхом урізноманітнення операцій, використання музичних редакторів, баз даних, програм нотного набору, каталогів аудіо- та відеоматеріалів, допомагають унаочнювати, ілюструвати, спостерігати та моделювати процеси і явища освітнього процесу, розвивають самостійність в музично-пізнавальній діяльності, підвищують результативність і якість навчання.

**ЗМІСТ**

**НАПРЯМ «ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ»**

<b>Бершадський А.О., Машта Н.О. АНАЛІЗ ФАКТОРІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВ, ОРІЄНТОВАНИХ НА ВИДАВНИЦТВО ДРУКОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ.....</b>	<b>3</b>
<b>Беліч А.О., Кот В.В. СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ЗАХИСТУ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....</b>	<b>5</b>
<b>Довгун Ю., Недзвецька О.В. СУТНІСТЬ ТА РОЛЬ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРИ РОЗРОБЦІ ТУРУ.....</b>	<b>7</b>
<b>Кокора І.О., Дейнега І.О. СУЧАСНІ АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ МАРКЕТИНГОВИМИ КОМУНІКАЦІЯМИ ПІДПРИЄМСТВА.....</b>	<b>9</b>
<b>Кот В.В., Сінчук А.М. ВИКОРИСТАННЯ АПАРАТНО-ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ПЛАТФОРМИ «ARDUINO» ДЛЯ КЕРУВАННЯ РЕЖИМАМИ РОБОТИ ТВЕРДОПАЛИВНОГО КОТЛА.....</b>	<b>11</b>
<b>Лісова О.А., Крет Р.М. ГЕНДЕРНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ІМІДЖУ ПОЛІТИЧНОГО ЛІДЕРА.....</b>	<b>13</b>
<b>Малахова О.В., Ступницька Н.І. ВПЛИВ МІЖНАРОДНИХ ІНСТИТУТІВ НА МІЖНАРОДНУ ІНВЕСТИЦІЙНУ ДІЯЛЬНІСТЬ.....</b>	<b>15</b>
<b>Мединська Т.І. ГЛОБАЛЬНІ СТРАТЕГІЇ ТРАНСНАЦІОНАЛЬНИХ КОРПОРАЦІЙ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ КОРОНАВІРУСУ.....</b>	<b>17</b>
<b>Нечипорук О.В., Машта Н.О. СПЕЦИФІКА УПРАВЛІННЯ КОМЕРЦІЙНОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ НА ДП «ОСТРОЗЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО».....</b>	<b>20</b>
<b>Новак Д.О., Гнедко Н.М. ІМІТАЦІЙНЕ 3D МОДЕЛЮВАННЯ В СЕРЕДОВИЩІ FLEXSIM.....</b>	<b>22</b>
<b>Паплик Ю., Недзвецька О.В. РОЛЬ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ У РОЗВИТКУ КУЛЬТУРНО-ПІЗНАВАЛЬНОГО ТУРИЗМУ В УКРАЇНІ.....</b>	<b>24</b>
<b>Парчук А.В., Крет О.В. ОСОБЛИВОСТІ СПІВПРАЦІ МІСЬКОЇ ВЛАДИ РІВНОГО З ГРОМАДСЬКІСТЮ ЯК ВАЖЛИВИЙ ЧИННИК ФОРМУВАННЯ ІМІДЖУ МІСТА.....</b>	<b>26</b>
<b>Пастушок К.О., Мединська Т.І. МЕХАНІЗМ ВПЛИВУ УПРАВЛІННЯ ВИКОНАННЯМ КОНТРАКТНИХ ЗОБОВ'ЯЗАНЬ НА ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА.....</b>	<b>29</b>
<b>Прокопчук Н.М., Заглинська Л.В. РОЗВИТОК ОСНОВНИХ БЮДЖЕТОФОРМУЮЧИХ ПІДПРИЄМСТВ КОСТОПЛЬСЬКОГО</b>	



РАЙОНУ.....	31
Рудик К.О., Черніговец Т.І. ІНТЕРНЕТ ЯК ПРОСТІР СОЦІАЛЬНОЇ КОМУНІКАЦІЇ.....	34
Фойна А.М., Крет О.В. АНАЛІЗ КОНТЕНТУ ОФІЦІЙНИХ ФЕЙСБУК СТОРІНОК НАРОДНИХ ДЕПУТАТІВ УКРАЇНИ.....	37

## НАПРЯМ «МОДЕЛЮВАННЯ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

Білотіл В.Р., Музичук К.П. ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІСУ ZOOM ПІД ЧАС ОНЛАЙН НАВЧАННЯ УЧНІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ.....	40
Гнедко Н.М. КОМПОНЕНТИ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ДОКУМЕНТОЗНАВЦЯ ДО ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ.....	42
Демянчук В.І., Шроль Т.С. ВИКОРИСТАННЯ ОСВІТНІХ ВІДЕО В РОБОТІ ПЕДАГОГА.....	43
Заїка О.С., Золочевська М.В. ВИМОГИ ДО ЕЛЕКТРОННИХ КУРСІВ ЯК СКЛАДНИКА МОДЕЛІ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ.....	44
Ілляк П. Ю., Шроль Т.С. РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ «ІТ-КЛАСТЕР М. РІВНЕ».....	46
Казнодзей Ю.В., Павлова Н.С. ІНТЕРНЕТ-СЕРВІСИ ДЛЯ ІНТЕРАКТИВНОГО СПІЛКУВАННЯ.....	48
Карплюк А., Павлова Н.С. ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ДАНИХ У СЕРЕДОВИЩІ ВЕБ-СЕРВІСУ XMIND.....	51
Кирик Т.А. ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ІНЖЕНЕРІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ».....	53
Кулакевич Л.М., Батишкіна Ю.В. РЕАЛІЗАЦІЯ РЕЙТИНГУВАННЯ В СИСТЕМІ ОБЛІКУ ПОЗААУДИТОРНОГО НАВАНТАЖЕННЯ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ РІВНЕНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО ГУМАНІТАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ.....	54
Ляшук Т.Г., Сідлецький В.О., Колупаєв Б.С. МОДЕЛЮВАННЯ КЛАСТЕРНО-МІКРОСКОПІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЛІМЕРНИХ НАНОКОМПОЗИТІВ.....	56
Мазепа А.О., Сяський В.А, Сяська І.О. ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗІОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У НИРЦІ ЛЮДИНИ.....	58
Мішеченко В. В. ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРАКТИЧНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МУЗИКИ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ.....	62
Мозуль І. В. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ВИКОРИСТАННЯ	

<b>СТУДЕНТАМИ ФАКУЛЬТЕТУ ПОЧАТКОВОЇ ОСВІТИ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ ІНТЕРНЕТА В ОСВІТНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ....</b>		<b>63</b>
Мостова Т.А., Шроль Т.С. РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ «ФАЙЛОВИЙ МЕНЕДЖЕР».....		65
Музичук К.П., Войтович І.С. ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ У ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ УКРАЇНИ.....		67
Процюк О.Т., Веремчук О.В. НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ДОКУМЕНТНО- ІНФОРМАЦІЙНОМУ ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ЗАКЛАДУ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ.....		69
Сіранчук В.О., Батишкіна Ю.В. РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ SMART FLOWER POT.....		72
Стельмах Н.Г., Шроль Т.С. ВИКОРИСТАННЯ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ MATHEMATICS В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ.....		74
Тимошук В.В., Пасічник Я.А. ТЕХНОЛОГІЯ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ З ВИКОРИСТАННЯМ КОМП'ЮТЕРНОЇ ПІДТРИМКИ.....		76
Тихонова О.Д., Хребет В.Г. СЕГМЕНТАЦІЯ ЗОБРАЖЕНЬ.....		78
Чечотка А.В., Шроль Т.С. ПРОЄКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ ЗАКЛАДУ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ ЗАСОБАМИ PACKET TRACER.....		79
Шинкарчук Н.В. GNU/LINUX І FREE SOFTWARE ЯК ЗАСІБ НАВЧАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИМ ТЕХНОЛОГІЯМ.....		82
Ядчишин В.О., Шроль Т.С. РОЗРОБКА DISCORD-БОТА «ПОМІЧНИК ЛІКАРЯ».....		84