

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені В. О. СУХОМЛІНСЬКОГО**

Природничий факультет
Кафедра фізики, математики та інформаційних технологій



Проректор з науково-педагогічної роботи

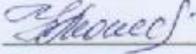
Наталія МИХАЛЬЧЕНКО

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
STEM-ПРОЕКТИ ТА ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ**

Ступінь магістра
Галузь знань 01 Освіта/Педагогіка
спеціальність 014 «Середня освіта»
014.04 Середня освіта (Математика)
Освітня програма Середня освіта: математика

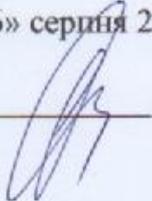
2023-2024 навчальний рік

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: Манькусь Ірина Володимирівна, доцент кафедри фізики, математики та інформаційних технологій, кандидат педагогічних наук.

 (Ірина МАНЬКУСЬ)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри фізики, математики та інформаційних технологій.

Протокол № 1 від «26» серпня 2023 р.

Завідувач кафедри  (Роман ДНЖОС)

«26» серпня 2023 р.

Курс «STEM-проекти та цифрові технології в освіті» є вибіркоким при підготовці магістрів за спеціальністю 014.04 Середня освіта (Математика) та призначений для формування у студентів вмінь впевненої роботи з онлайн-сервісами, які розроблені для вчителів, або можуть стати в нагоді під час провадження педагогічної діяльності. Курс спрямований на вивчення інноваційні технології навчання, за допомогою яких магістри, будуть здатні до організації і забезпечення освітнього процесу в закладах освіти, орієнтовані на вирішення складних нестандартних завдань і проблем інноваційного та дослідницького характеру у системі української освіти.

The course "STEM - projects and digital technologies in education" is optional in the preparation of masters in the specialty 014.04 Secondary education (Mathematics) and is designed to form students' skills in confident work with online services that are designed for teachers or can be useful during implementation of pedagogical activities. The course is aimed at studying innovative learning technologies, with the help of which masters will be able to organize and ensure the educational process in educational institutions, focused on solving complex non-standard tasks and problems of an innovative and research nature in the Ukrainian education system.

Ключові слова: STEM – проекти, інноваційні технології, дистанційне навчання, інтерактивні вправи, онлайн-курси, сайт, хмарні сервіси

Key words: STEM – projects, innovative technologies, distance learning, interactive exercises, online courses, website, cloud services.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		<i>денна форма навчання</i>	
Кількість кредитів – 6	Галузь знань 01 Освіта/Педагогіка	Вибіркова	
	Спеціальність 014 Середня освіта		
Індивідуальні завдання.	014.04 Середня освіта (Математика)	<i>Рік підготовки:</i>	
Загальна кількість годин – 180		2-й	
		<i>Семестр</i>	
		3-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 8,0 самостійної роботи студента – 4,0	Ступінь магістра	<i>Лекції</i>	
		12 год.	
<i>Практичні, семінарські</i>			
48 год.			
<i>Лабораторні</i>			
0 год.			
<i>Самостійна робота</i>			
120 год.			
http://moodle.mdu.edu.ua/course/view.php?id=1976	Вид контролю:		
	залік		

Мова навчання – українська.

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить: для денної форми навчання – 180 год.: 60 год. – аудиторні заняття, 120 год. – самостійна робота (33% ~ 67 %).

2. Мета, завдання навчальної дисципліни та очікувані результати

Мета курсу: формування сучасного рівня інформаційної та комп'ютерної культури, набуття практичних навичок використання освітніх ресурсів, розроблення на цій основі підходів щодо удосконалення системи формування психолого-педагогічної готовності магістрів до викладацької діяльності; ознайомлення їх з інноваційними технологіями в освіті, зокрема, STEM-підходами під час викладання предметів природничо-математичного циклу, формування в учнівської молоді ключових компетентностей, які визначені концептуальними засадами НУШ.

Завдання курсу:

- поглиблення знань про науково-теоретичні аспекти щодо розвитку STEM-освіти як інновації НУШ;
- впровадження основних підходів в освітній процес закладів освіти: інтегрованого, діяльнісного, проєктно-дослідного;
- створення сучасного STEM-середовища;
- розробка отримати знання, уміння і набути навички, необхідні для використання новітніх інформаційних технологій;
- набути уміння та навички ефективно використовувати освітні освітні ресурси у викладацькій діяльності;
- навчитись використовувати набуті знання, уміння та навички для створення нових освітніх ресурсів;
- основ застосування комп'ютерних технологій для вирішення завдань інформатизації освіти;
- сформувані компетентності в галузі використання можливостей сучасних технологій та засобів;
- навчити магістрантів застосування сучасних технологій інформатизації освіти у професійній діяльності;
- ознайомити з сучасними прийомами і методами використання хмарних технологій для реалізації освітніх завдань.

Передумови для вивчення дисципліни: вища математика, дискретна математика, методика навчання математики.

Навчальна дисципліна складається з 6-ти кредитів.

Програмні результати навчання:

- ПРН 6.** Демонструє здатність навчатися, наполегливість у досягненні мети, відповідальність, здатність до критичного, креативного та системного мислення, толерантність.
- ПРН 7.** Ідентифікує задачі, що приводять до математичних моделей різних типів.
- ПРН 13.** Проєктує, конструює концептуальні моделі діяльності вчителя (викладача) й учнів (студентів) на всіх етапах навчання математичних дисциплін у різних ланках математичної освіти на основі різних технологій навчання, адаптує їх до реальних умов навчання.
- ПРН 14.** Проєктує організацію та проводить навчальні заняття з математики та

інформатики у загальноосвітніх та вищих навчальних закладах.

ПРН 16. Здійснює логічний та логіко-дидактичний аналіз сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у різних галузях професійної діяльності з можливостями практичної реалізації в освітньому процесі

ПРН 18. Називає та аналізує особливості підготовки та проведення математичних, педагогічних, методичних наукових досліджень та оформлення результатів цих досліджень у вигляді усних доповідей та наукових публікацій

ПРН 19. Демонструє здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, до застосовування знань у практичних ситуаціях

ПРН 20. Демонструє здатність проектувати конкретні напрями власного професійного розвитку та використовувати основні теоретичні положення методики організації діяльності закладів освіти.

ПРН 21. Здатний використовувати знання хоча б однієї з поширених іноземних мов на рівні, що дозволяє отримувати та оцінювати інформацію в галузі професійної діяльності із зарубіжних джерел.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студент оволодіває такими компетентностями:

I. Загальнопредметні:

ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 8. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 9. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК 10. Навички міжособистісної взаємодії.

ЗК 11. Здатність розробляти та управляти проектами.

II. Фахові:

ФК 2. Здатність подавати математичні міркування та висновки з них у формі, придатній для цільової аудиторії, до якої звертаються, як усно, так і письмово, а також розуміти математичні міркування інших осіб, залучених до розв'язання тієї самої задачі.

ФК 5. Здатність розуміти проблеми та виділяти їхні суттєві риси.

ФК 6. Здатність розробляти математичну модель ситуації з реального світу та переносити математичні знання у нематематичні контексти.

ФК 13. Здатність використовувати обчислювальні інструменти для чисельних і символічних розрахунків та для постановки й розв'язання задач.

Програма навчальної дисципліни

Кредит 1. STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку

Тема 1. Поняття про STEM-освіту та її роль

Тема 2. Основні підходи STEM-навчання

Тема 3. Засоби та обладнання STEM-освіти

Кредит 2. Інтегровані, міжпредметні навчальні програми

Тема 4. Технології STEM-освіти в освітніх галузях

Тема 5. Онлайн-технології STEM-освіти

Тема 6. Освітні сайти, віртуальні лабораторії, імітаційні тренажери, інтерактивні музеї

Кредит 3. 3D моделювання та методика його проведення

Тема 7. 3D принтери в освітньому процесі

Тема 8. Основи 3D друку

Тема 9. Основи роботи з 3D сканерами

Кредит 4. Робототехніка та інженерні розробки в закладі освіти

Тема 10. Мікроконтролери та освітні набори

Тема 11. Основи програмування на Arduino

Тема 12. Tinkercad та інші онлайн сервіси

Кредит 5. «Розумні пристрої» Інтернету речей в освітньому процесі

Тема 13. Смарт-технології

Тема 14. «Розумні пристрої»

Тема 15. Взаємодія Arduino з роботами і системами розумний дім

Кредит 6. Цифрові технології в освіті

Тема 16. Цифровізація освітнього процесу у закладах освіти, моделі та підходи до цифровізації освіти

Тема 17. Віртуальне навчальне середовище як інноваційний складник сучасного освітнього процесу

Тема 18. Застосування новітніх технологій Big Data та Інтернет-аналітика в освітніх систем. Технології блокчейн в освітній діяльності.

3. Структура навчальної дисципліни Денна форма навчання

Назви кредитів і тем	Кількість годин					
	Усього	у тому числі				
		л	пр	лаб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7
<i>Кредит 1. STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку</i>						
Тема 1. Поняття про STEM-освіту та її роль	10	2	2			6
Тема 2. Основні підходи STEM-навчання	10		4			6
Тема 3. Засоби та обладнання STEM-освіти	10		2			8
Усього:	30	2	8			20
<i>Кредит 2. Інтегровані, міжпредметні навчальні програми</i>						
Тема 4. Технології STEM-освіти в освітніх галузях	10	2	4			4
Тема 5. Онлайн-технології STEM-освіти	10		2			8
Тема 6. Освітні сайти, віртуальні лабораторії, імітаційні тренажери, інтерактивні музеї	10		2			8
Усього:	30	2	8			20
<i>Кредит 3. 3D моделювання та методика його проведення</i>						
Тема 7. 3D принтери в освітньому процесі	10	2	2			6
Тема 8. Основи 3D друку	10		2			8
Тема 9. Основи роботи з 3D сканерами	10		2			8
Усього:	30	2	6			22
<i>Кредит 4. Робототехніка та інженерні розробки в закладі освіти</i>						
Тема 10. Мікроконтролери та освітні набори	10	2	2			6
Тема 11. Основи програмування на Arduino	10		2			8
Тема 12. Tinkercad та інші онлайн сервіси	10		2			8
Усього:	30	2	6			22
<i>Кредит 5. «Розумні пристрої» Інтернету речей в освітньому процесі</i>						
Тема 13. Смарт-технології	10	2	2			6
Тема 14. «Розумні пристрої»	10		2			8
Тема 15. Взаємодія Arduino з роботами і системами розумний дім	10		2			8
Усього:	30	2	6			22
<i>Кредит 6. Цифрові технології в освіті</i>						

Назви кредитів і тем	Кількість годин					
	Усього	у тому числі				
		л	пр	лаб	інд	сп
1	2	3	4	5	6	7
Тема 16. Цифровізація освітнього процесу у закладах освіти, моделі та підходи до цифровізації освіти	10	2	6			2
Тема 17. Віртуальне навчальне середовище як інноваційний складник сучасного освітнього процесу	10		6			4
Тема 18. Застосування новітніх технологій Big Data та Інтернет-аналітика в освітніх систем. Технології блокчейн в освітній діяльності	10		2			8
Усього:	30	2	14			14
Усього годин	180	12	48			120

4. Теми лекційних занять Денна форма навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<i>Кредит 1. STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку</i>		
1	STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку	2
<i>Кредит 2. Інтегровані, міжпредметні навчальні програми</i>		
2	Інтегровані, міжпредметні навчальні програми	2
<i>Кредит 3. 3D моделювання та методика його проведення</i>		
3	3D моделювання та методика його проведення	2
<i>Кредит 4. Робототехніка та інженерні розробки в закладі освіти</i>		
4	Робототехніка та інженерні розробки в закладі освіти	2
<i>Кредит 5. «Розумні пристрої» Інтернету речей в освітньому процесі</i>		
5	«Розумні пристрої» Інтернету речей в освітньому процесі	2
<i>Кредит 6. Цифрові технології в освіті</i>		
6	Цифрові технології в освіті	2
Всього:		12

5. Теми практичних занять Денна форма навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<i>Кредит 1. STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку</i>		
1	Науково-теоретичні аспекти STEM-освіти	2
2	Інноваційна модель STEM-освіти сучасного закладу	2
3	Інтегративний підхід у навчанні	2
4	Реалізація STEM-освіти через проєктну діяльність	2
<i>Кредит 2. Інтегровані, міжпредметні навчальні програми</i>		
5	Технології STEM-освіти в математичній та природничій освітній галузі	2
6	Технології STEM-освіти в технологічній та інформатичній освітній галузі	2
7	Онлайн-технології у контексті STEM-освіти	2
8	Віртуальні лабораторії, імітаційні тренажери	2
<i>Кредит 3. 3D моделювання та методика його проведення</i>		
9	3D принтери в освітньому процесі	2
10	Основи 3D друку	2
11	Основи роботи з 3D сканерами	2
<i>Кредит 4. Робототехніка та інженерні розробки в закладі освіти</i>		
12	Мікроконтролери та освітні набори	2
13	Основи програмування на Arduino	2
14	Tinkercad та інші онлайн сервіси	2
<i>Кредит 5. «Розумні пристрої» Інтернету речей в освітньому процесі</i>		

15	Смарт-технології	2
16	«Розумні пристрої»	2
17	Взаємодія Arduino з роботами і системами розумний дім	2
<i>Кредит 6. Цифрові технології в освіті</i>		
18	Система цифрової освіти	2
19	Моделі та підходи до цифровізації освіти	2
20	Цифрова трансформація навчання	2
21	Віртуальне навчальне середовище як інноваційний складник сучасного освітнього процесу	2
22	Національна платформа цифрової освіти	2
23	Цифрова трансформація навчання і технології штучного інтелекту, інтелектуальні навчаючі програми	2
24	Застосування новітніх технологій Big Data та Інтернет-аналітика в освітніх систем. Технології блокчейн в освітній діяльності	2
Всього:		48

6. Самостійна робота Денна форма навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<i>Кредит 1. STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку</i>		
1	Тема 1. Поняття про STEM-освіту та її роль	6
2	Тема 2. Основні підходи STEM-навчання	6
3	Тема 3. Засоби та обладнання STEM-освіти	8
<i>Кредит 2. Інтегровані, міжпредметні навчальні програми</i>		
4	Тема 4. Технології STEM-освіти в освітніх галузях	4
5	Тема 5. Онлайн-технології STEM-освіти	8
6	Тема 6. Освітні сайти, віртуальні лабораторії, імітаційні тренажери, інтерактивні музеї	8
<i>Кредит 3. 3D моделювання та методика його проведення</i>		
7	Тема 7. 3D принтери в освітньому процесі	6
8	Тема 8. Основи 3D друку	8
9	Тема 9. Основи роботи з 3D сканерами	8
<i>Кредит 4. Робототехніка та інженерні розробки в закладі освіти</i>		
10	Тема 10. Мікроконтролери та освітні набори	6
11	Тема 11. Основи програмування на Arduino	8
12	Тема 12. Tinkercad та інші онлайн сервіси	8
<i>Кредит 5. «Розумні пристрої» Інтернету речей в освітньому процесі</i>		
13	Тема 13. Смарт-технології	6
14	Тема 14. «Розумні пристрої»	8
15	Тема 15. Взаємодія Arduino з роботами і системами розумний дім	8
<i>Кредит 6. Цифрові технології в освіті</i>		

16	Тема 16. Цифровізація освітнього процесу у закладах освіти, моделі та підходи до цифровізації освіти	2
17	Тема 17. Віртуальне навчальне середовище як інноваційний складник сучасного освітнього процесу	4
18	Тема 18. Застосування новітніх технологій Big Data та Інтернет-аналітика в освітніх систем. Технології блокчейн в освітній діяльності	8
	Всього:	120

7. Індивідуальне науково-дослідне завдання

Індивідуальні завдання виконуються у формі програмного продукту, реферату або презентації у програмі PowerPoint і мають сприяти розвитку пізнавальних навичок магістрантів, умінь самостійно конструювати свої знання, орієнтуватися в інформаційному просторі, критичного мислення.

Кожен студент виконує розробки з кожної теми курсу. Над роботою студент працює визначений викладачем термін, опрацьовуючи тему згідно переліку запитань та завдань, що необхідно зробити. Залежно від методичної доцільності та способу організації діяльності студентів, перелік завдань може бути змінений викладачем. Результати роботи можна захищати поступово упродовж семестру.

8. Форми роботи та критерії оцінювання

Рейтинговий контроль знань студентів здійснюється за 100-бальною шкалою:

Шкала оцінювання: національна та ECTS

ОЦІНКА ЄКТС	СУМА БАЛІВ	ОЦІНКА ЗА НАЦІОНАЛЬНОЮ ШКАЛОЮ	
		екзамен	залік
A	90-100	5 (відмінно)	5/відм./зараховано
B	80-89	4 (добре)	4/добре/ зараховано
C	65-79		
D	55-64	3 (задовільно)	3/задов./ зараховано
E	50-54		
FX	35-49	2 (незадовільно)	Не зараховано

Форми поточного та підсумкового контролю. Комплексна діагностика знань, умінь і навичок студентів із дисципліни здійснюється на основі результатів проведення поточного й підсумкового контролю знань (КР). Поточне оцінювання (індивідуальне, групове і фронтальне опитування, самостійна робота, індивідуальні роботи, самоконтроль). Завданням поточного контролю є систематична перевірка розуміння та засвоєння програмового матеріалу, виконання практичних робіт, уміння самостійно опрацьовувати матеріал, здатності публічно представляти певний матеріал.

Завданням підсумкового контролю (КР, залік) є перевірка глибини засвоєння студентом програмового матеріалу курсу.

Критерії оцінювання відповідей на практичних заняттях:

Студенту виставляється відмінно якщо він володіє вивченим матеріалом, застосовує його на практиці в стандартних ситуаціях (виконання завдань, практичних робіт), наводить аргументи на підставі своїх думок. Студент самостійно оцінює різні явища, факти, виявляючи особисту позицію щодо них, знаходить джерела інформації і використовує одержані знання і уміння під час виконання практичних завдань.

Студенту виставляється дуже добре якщо відповідь і завдання – повні з деякими огріхами, виконані без допомоги викладача. Студент вільно володіє вивченим матеріалом, зокрема, застосовує його на практиці; вміє аналізувати і систематизувати наукову та методичну інформацію. Використовує загальновідомі доводи у власній аргументації, здатен до самостійного опрацювання навчального матеріалу; виконує дослідницькі завдання, але потребує консультації викладача.

Студенту виставляється добре, якщо він може застосовувати знання в стандартних ситуаціях, з допомогою викладача аналізує одержані результати під час розв'язування задачі. Уміє пояснити явища, здійснювати аналіз, узагальнювати знання, систематизувати їх, робити висновки.

Студенту виставляється достатньо, якщо він описує явища, без пояснень наводить приклади, що ґрунтуються на власних спостереженнях, матеріалах підручника, розповідях викладача, виявляє знання і розуміння основних положень (законів, теорій) розв'язує прості задачі, які не складаються з підзадач.

Студенту виставляється мінімальний задовільно, якщо відповідь і завдання відзначаються фрагментарністю виконання за консультацією викладача або під його керівництвом, володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів; з допомогою викладача виконує елементарні завдання; формулює свою відповідь з декількох простих речень; здатний усно відтворити окремі частини теми; має фрагментарні уявлення про роботу з науково-методичним джерелом, відсутні сформовані уміння та навички

Оцінка за виконання індивідуальних завдань та розрахункових завдань, завдань самостійної роботи виставляється з урахуванням таких параметрів: повнота, правильність, обґрунтованість, логічність, творчість, самостійність виконання.

Кількість балів у кінці семестру повинна складати від 300 до 600 балів (за 6 кредитів), тобто це сума балів за виконання усіх завдань.

Відповідний розподіл балів, які отримують студенти за 6 кредитів

III семестр (бкр). Залік

Поточне тестування та самостійна робота																				Накопичувальні бали/ Сума
Кредит 1			Кредит 2			Кредит 3				Кредит 4			Кредит 5			Кредит 6				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	КР 1	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	КР 2	600
30	30	40	30	30	40	20	20	20	40	30	30	40	30	30	40	20	20	20	40	

9. Засоби діагностики

Засобами діагностики та методами демонстрування результатів навчання є: завдання до індивідуальних занять, завдання для самостійної та індивідуальної роботи, індивідуальні практичні роботи, презентації результатів досліджень, тестові завдання, контрольні роботи.

10. Методи навчання

Усний виклад матеріалу: наукова розповідь, спрямована на аналіз фактичного матеріалу; пояснення – вербальний метод навчання, за допомогою якого розкривається сутність певного явища, закону, процесу; проблемне навчання, робота з підручником та додатковими джерелами, порівняльний аналіз, ілюстрація – метод навчання, який передбачає показ предметів і процесів у їх символічному зображенні (малюнки, схеми, графіки та ін.).

Курс складається з лекційних, практичних занять, самостійної та індивідуальної роботи студентів, домашніх індивідуальних завдань і завершується підсумковим рейтинг-контролем і виконанням конкретних контрольних (індивідуальних) завдань по даній дисципліні.

11. Рекомендована література

Базова

1. Використання елементів STEM-освіти на уроках математики. Збірник матеріалів роботи творчої групи викладачів математики. – Рівне: НМЦ ПТО, 2019. – 95 с.
2. Дінжос Р.В., Манькусь І.В. Підготовка вчителя: сучасний вимір: монографія. Миколаїв: МНУ ім. В.О.Сухомлинського, 2020. 291 с.
3. Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики: навчальний посібник /В. В. Корольський, Т.Г. Крамаренко, С.О. Семеріков, С.В. Шокалюк; науковий редактор М. І. Жалдак. Кривий Ріг : Книжкове видавництво Киреєвського, 2009. 316 с.
4. Коваль Т.І. Підготовка викладачів вищої школи: інформаційні технології у педагогічній діяльності : навч.-метод. посіб. / Т.І. Коваль. – К. : Вид. центр НЛУ, 2009. – 380 с.
5. Морзе Н., Кузьмінська О. Хмарні обчислення в освіті: досвід та перспективи впровадження./ Морзе Н., Кузьмінська О. // Інформатика. - №1. – 2012. –109 с.
6. Недбаєвська Л.С., Манькусь І.В., Дінжос Р.В. Іноваційне освітнє середовище : технології створення: монографія. Миколаїв: Іліон, 2019. 250 с.
7. Сучасні інформаційні технології навчання : навч. посіб. / П. К. Гороль, Р. С. Гуревич, Л.Л. Коношевський, О. В. Шестопалюк. –Київ : Освіта України, 2007. –536 с.

Допоміжна

1. LearningApps.Org – тепер українською! [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://chabala.com.ua/dystosvita/learningapps-org-тепер-українською/>
2. Козлакова Г.О. Теоретичні і методичні основи застосування інформаційних технологій у вищій технічній освіті: Монографія. – К. : ІЗМН, ВПОЛ, 1997. – 180 с.
3. Козяр М.М. Віртуальний університет : навч.-метод. посіб. / [М.М. Козяр, О.Б. Зачко, Т.Є. Рак]. – Львів: Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, 2009. – 168 с.
4. Слободяник О.В. Використання Google сервісів для контролю самостійної роботи учнів [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://phm.kspu.kr.ua/ojs/index.php/NZ-PMFMTO/article/viewFile/345/33394>
5. Смаль Р.А. Використання хмарних технологій в навчальному процесі [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://ru.calameo.com/read/0051436721611e6750f8b>
6. Смирнова І. М. Методичні рекомендації щодо професійної підготовки майбутніх учителів технологій до розроблення і використання електронних освітніх ресурсів : метод. рек. Київ : Міленіум, 2017. 135 с.
7. Сороко Н. В. Використання веб-технологій у професійній діяльності вчителів філологічної спеціальності / Н. В. Сороко // Комп'ютер у школі та сім'ї. 2014. № 1. С. 33-37. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/komp_2014_1_9.
8. Стеценко Г.В. Що таке YouTube? [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://galanet.at.ua/publ/1-1-0-5>
9. Ткачук Г.В. Методика використання освітніх веб-ресурсів у процесі підготовки майбутніх учителів інформатики: Монографія / Г.В.Ткачук. Умань: Видавець «Сочінський», 2011. 171 с.

12. Інформаційні ресурси

1. <http://moodle.mdu.edu.ua>
2. <http://iteach.com.ua/news/mass-media/?pid=2621/>
3. <http://www.imzo.gov.ua/stem-osvita/>
4. <https://www.geogebra.org/?lang=uk>
5. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#n8>