


Розробники:

1. Хворостіна Ю.В., кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математики, фізики і методик їх навчання

Робоча програма розглянута і схвалена на засіданні кафедри математики, фізики і методик їх навчання

Протокол № 1 від «29» серпня 2022 р.

Завідувач кафедри  проф. Чашечникова О.С., доктор пед. наук, професор

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Магістр	обов'язкова	
Загальна кількість годин - 90		Рік підготовки: 2-й	
		Семестр: 1-й	Семестр: 1-й
		Лекції	
		14 год.	2 год.
		Практичні заняття	
		14 год.	4 год.
		Самостійна робота	
		60 год.	82 год.
		Консультації	
		2 год.	2 год.
		Вид контролю: <i>залік</i>	

2. Мета вивчення навчальної дисципліни «Наукові основи навчання математики»

Систематизація знань студентів на основі загальних математичних, логічних та дидактичних ідей, які покладено в основу сучасного шкільного курсу математики.

3. Передумови для вивчення дисципліни «Наукові основи навчання математики»

До початку вивчення дисципліни «Наукові основи навчання математики» студенти повинні мати базові знання з шкільного курсу математики, методики навчання математики, алгебри і теорії чисел, математичного аналізу, математичної логіки, числових систем.

**4. Результати навчання за дисципліною
«Наукові основи навчання математики»**

Знання	ПРЗ 1	Знати основні світоглядні теорії та принципи навчання і професійній діяльності, концептуальні засади шкільної освіти в галузі математики, інформатики цілей і завдань навчання математики та інформатики в старшій профільній школі, перед вищою школі, закладах професійної освіти, наукових основ шкільного курсу математики, основ методології, наукового пізнання.
	ПРЗ 2	Знати психолого-педагогічні теорії навчання, концептуальні засади шкільної освіти в галузі математики, цілей і завдань навчання математики в старшій профільній школі, перед вищою школі; наукових основ шкільного курсу математики.
	ПРЗ 3	Знати основи фундаментальних математичних теорій.
	ПРЗ 5	Знати особливості змістових ліній шкільного курсу математики, спеціальних методик навчання конкретних тем курсу математики в старшій школі в умовах профільного навчання, окремих предметів математичного циклу у вищій школі.
	ПРЗ 6	Знати раціональні прийоми розумових дій; організації освітнього процесу, традиційні та сучасні методи та технології навчання, різноманітність форм організації навчально-пізнавальної діяльності суб'єктів навчання; основні вербальні та невербальні прийоми і засоби впливу на суб'єктів навчання в умовах впровадження концепції «Нова українська школа».
	ПРЗ 10	Знати методології наукового пізнання та формування математичної картини світу, законів, методів та методик проведення наукових та прикладних досліджень; основних принципи і засоби пошуку, систематизації, узагальнення інформації.
Уміння	ПРУ 2	Уміти продемонструвати та застосовувати знання фундаментальних математичних теорій для розв'язування компетентнісних завдань, типових завдань.
	ПРУ 3	Уміти знаходити, переусвідомлювати, доповнювати з різних джерел теоретичні відомості щодо особливостей змістових ліній шкільного курсу математики, грамотно структурувати і подавати відповідний навчальний матеріал; застосовувати ґрунтовні знання шкільного курсу математики для розв'язування завдань різних рівнів складності, зокрема – олімпіадного характеру, компетентнісних завдань.
	ПРУ 8	Уміння формувати й підтримувати інтерес учнів / студентів до математики, належний рівень їх мотивації до навчання математики / інформатики; продукувати умови для створення творчого освітнього середовища в ході навчання математики / інформатики; ефективно планувати та організовувати різні форми позакласної

		роботи з математики та інформатики; застосовувати різноманітні підходи до підготовки учнів / студентів до науково-дослідної роботи, участі у математичних олімпіадах та турнірах, популяризувати математику як науку в умовах впровадження концепції «Нова українська школа».
	ПРУ 9	Уміти формувати й підтримувати інтерес учнів / студентів до математики, належний рівень їх мотивації до навчання математики; продукувати умови для створення творчого освітнього середовища в ході навчання математики.
	ПРУ 10	Уміти ефективно планувати та організовувати різні форми позакласної роботи з математики; застосовувати різноманітні підходи до підготовки учнів / студентів до науково-дослідної роботи, участі у математичних олімпіадах та турнірах, популяризувати математику як науку.
	ПРЗ 11	Уміти визначати актуальні наукові проблеми, планувати, організовувати та здійснювати деякі фрагменти фундаментальних / прикладних досліджень в галузі математики / методики навчання математики самостійно / у складі дослідницького колективу з високим ступенем самостійності.
Комунікація:	ПРК 1	Володіє основами професійної мовленнєвої культури при навчанні математики та інформатики.
	ПРК 2	Здатний до ефективної комунікації в процесі навчання математики та інформатики.
Автономія і відповідальність	ПРА 1.	Усвідомлювати соціальну значущість майбутньої професії, сформованість мотивації до здійснення професійної діяльності.
	ПРА 2.	Бути готовим сумлінно виконувати професійні обов'язки, дотримуватися принципів етики вчителя; організовувати навчальний процес, ґрунтуючись на основних правових нормах і законах, нормативно правових актах, санітарно-гігієнічних правилах, правилах і рекомендаціях зі здоров'язбереження.

Критерії оцінювання результатів навчання

100– бальна шкала	Критерії оцінювання навчальних досягнень студента
90 – 100	Студент у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань, вільно самостійно та аргументовано користується теоретичними знаннями; застосовує знання при розв'язуванні завдань, може пояснити хід розв'язання, аргументувати ефективність шляху їх виконання. Правильно розв'язує завдання контрольних робіт у межах понад 90%. Студент демонструє у наявності результати виконання всіх видів навчальної роботи, передбачених робочою програмою.
82 – 89	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань, розв'язує завдання, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. При викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно розв'язує більшість завдань контрольних робіт, що становить від 82 до 90%. Завдання практичних занять виконує у повному обсязі.
74 - 81	В цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, ознайомлений з основними джерелами, допускає суттєві неточності та помилки. Правильно розв'язує частину завдань контрольних робіт, що становлять від 74 до 81%. Завдання практичних занять виконує у повному обсязі.
64 - 73	Вільно володіє матеріалом лекцій, але не може навести власних прикладів. Може виконати елементарні завдання з теми. Фрагментарно, поверхово без аргументації та обґрунтування відповідає на запитання, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичні завдання виконує з суттєвими неточностями, правильно розв'язує завдань контрольних робіт у межах від 64 до 73%. Виконує завдання практичних занять понад 64%.
60 – 63	Володіє матеріалом лекцій, не виявляє додаткове опанування та розширення знань. Знає основні поняття, відчуває труднощі у наведенні прикладів, аргументації положень, поясненні кроків розв'язання завдань. Розв'язує завдань контрольних робіт у межах від 60 до 63%
35 – 59	Студент не володіє теоретичним матеріалом з дисципліни, розв'язує прості практичні завдання. Допускає суттєві помилки, не може пояснити алгоритм розв'язування практичного завдання. Розв'язує завдань контрольних робіт у межах 36-59%
1 –34	Студент не володіє теоретичним матеріалом. Виконання практичних завдань викликають значні труднощі. Розв'язує завдань контрольних робіт у межах від 0- до 35%

Розподіл балів, що отримують студенти, за розділами та видами діяльності

Поточний контроль								Самостійна робота	Сума
T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	К.Р.		
Поточний контроль								20	100
5	5	5	5	5	5	5	24		
Контроль самостійної роботи									
3	3	3	3	3	3	3			

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, заліку, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	A	відмінно
82 - 89	B	добре
74 - 81	C	
64 - 73	D	задовільно
60 - 63	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
1 - 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

6. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- усне опитування під час проведення практичних занять;
- проведення поточних письмових самостійних робіт;
- виконання студентами індивідуальних розрахункових завдань;
- проведення контрольних робіт;
- проведення заліку відповідно до програми.

7. Програма навчальної дисципліни «Наукові основи навчання математики»

7.1. Інформаційний зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Математика як наука

Предмет математики та її характерні риси. Основні етапи розвитку математики (Період зародження математики. Математика сталих величин. Математика змінних величин. Сучасний період розвитку математики).

Тема 2. Методологічні основи математики

Ретроспективний аналіз поняття «методологія». Структура діяльності і методології. Типи основних форм організації діяльності. Види і рівні методології. Основи методології. Зміст методологічних знань майбутнього вчителя математики

Тема 3. Математичний метод пізнання

Математичні методи пізнання. Математика і дійсність. Математичні моделі дійсності. Поняття числа як приклад математичної моделі. Абстракція ототожнення та ідеалізація у математиці).

Тема 4. Аксиоматичний метод

Аксиоматичний метод у математиці. Приклад аксіоматизації. Загальні поняття, пов'язані із аксіоматичним методом у математиці.

Тема 5. Теорія множин і шкільна математика. Відповідності і відношення у шкільній математиці

Розвиток теорії множин. Основні поняття теорії множин. Місце теми в програмі. Вимоги до математичної підготовки учнів. Порівняльний аналіз викладу теоретичного матеріалу, пов'язаного з множинами на різних ступенях навчання з загальнонауковими. Аналіз ШКМ на предмет наявності в ньому відповідностей і відношень. Вивчення властивостей згаданих відповідностей і відношень у ШКМ. Методика навчання: множин та операцій над ними, відношень включення, еквівалентності, порядку.

Тема 6. Логічна структура арифметики та її навчання. Теоретико-множинний та аксиоматичний підходи до побудови арифметики цілих невід'ємних чисел.

Розвиток арифметики в історії математики. Основні поняття арифметики. Місце теми в програмах для загальноосвітніх навчальних закладів. Вимоги до математичної підготовки учнів. Основні напрями повторення, систематизації, поглиблення уточнення і розширення відомостей про натуральні числа в курсі математики 5-6 класів. Особливості та відмінності у формуванні поняття про число, читанні та записуванні багатоцифрових чисел, зображенні натуральних чисел на координатному промені, порівнянні натуральних чисел на різних ступенях навчання. Теоретико-множинний та аксиоматичний підходи до побудови арифметики цілих невід'ємних чисел. Їх застосування в курсі математики основної школи. Алгебраїчні основи змістової лінії «Числа». Основні алгебраїчні операції шкільного курсу математики. Різні підходи до вивчення їх основних властивостей. Формування обчислювальних навичок.

Тема 7. Наукові основи змістової лінії «Рівняння і нерівності» шкільного курсу математики.

Місце теми в програмах для загально-освітніх навчальних закладів. Математика 5-9 класи. Математика 10-11 класи. Вимоги до математичної підготовки учнів. Виникнення і розвиток поняття рівняння (нерівність) в історії математики та їх застосування. Теоретичний матеріал з курсу математичної логіки, пов'язаний з висловлювальними формами та предикатами. Розгляд різних підходів до означення поняття рівняння (нерівності), що передбачають використання математичних понять (виразу, функції) та понять математичної логіки (висловлювальної форми, предиката). Відношення слідування та рівносильності на множині рівнянь (нерівностей) та їх властивості. Розгляд основних (типових) перетворень рівнянь (нерівностей) з погляду їх еквівалентності.

7.2. Структура та обсяг навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		Лекції	Практ.	Лабор.	Конс.	Самост. робота		Лекції	Практ.	Лабор.	Конс.	Самост. робота
Тема 1. Математика як наука	12	2	2			8	12	1				11
Тема 2. Методологічні основи математики	12	2	2			8	11					11
Тема 3. Математичний метод пізнання	12	2	2			8	13	1				12
Тема 4. Аксиоматичний метод	13	2	2			9	12					12
Тема 5. Теорія множин. Відповідності і відношення	13	2	2			9	14		2			12
Тема 6. Логічна структура арифметики та її навчання	13	2	2			9	14				2	12
Тема 7. Наукові основи змістової лінії «Рівняння і нерівності»	15	2	2		2	9	14		2			12
Усього	90	14	14		2	60	90	2	4		2	82

Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1.	Математика як наука	2	1
2.	Методологічні основи математики	2	
3.	Математичний метод пізнання	2	1
4.	Аксиоматичний метод	2	
5.	Теорія множин. Відповідності і відношення	2	
6.	Логічна структура арифметики та її навчання	2	
7.	Наукові основи змістової лінії «Рівняння і нерівності»	2	
Разом		14	2

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1.	Математика як наука	2	
2.	Методологічні основи математики	2	
3.	Математичний метод пізнання	2	
4.	Аксиоматичний метод	2	
5.	Теорія множин. Відповідності і відношення	2	2
6.	Логічна структура арифметики та її навчання	2	
7.	Наукові основи змістової лінії «Рівняння і нерівності»	2	2
Разом		14	2

8. Рекомендовані джерела інформації

Базові джерела інформації

1. Бевз В. Г. Практикум з історії математики : Навчальний посібник для студентів фізико-математичних факультетів педагогічних університетів.– Київ : НПУ імені М. П. Драгоманова, – 2004. – 312 с.
2. Вивальнюк Л. М., Григоренко В. К., Левіщенко С. С. Числові системи. – Київ : Вища шк. Головне вид-во, – 1988. – 272 с.
3. Завало С. Т. Костарчук В. М., Хацет Б. І. Алгебра і теорія чисел, Ч. 1. – Київ : Вища школа, – 1974. – 464 с.
4. Курс математики : Навч. посібник / В. Н. Боровик, Л. М. Вивальнюк, М. М. Мурач, О. І. Соколенко. – Київ : Вища шк., – 1995. – 392 с.
5. Математика : Посібник для шк. та кл. з поглибл. вивченням математики / Л. М. Вивальнюк, М. М. Мурач, О. І. Соколенко та ін. – Київ : Освіта, – 1998. – 301 с.
6. Музиченко С. В. та ін. Збірник тестів і комплексних контрольних робіт з математики. 1-2 курси : Посібник для студентів факультетів початкового навчання педуніверситетів / С. В. Музиченко, Л. О. Соколенко, Н. М. Стукало, Л. М. Шидловська. – Чернігів : Видавництво ЧДПУ ім. Т. Г. Шевченка, – 2009. – 200 с.
7. Практикум з методики навчання математики. Основна школа : навчальний посібник для організації практичних занять і самостійної роботи студентів математичних спеціальностей педагогічних університетів / за редакцією В. О. Швеця. – Київ : Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, – 2012. – 267 с.
8. Слєпкань З. І. Методика навчання математики : Підручник. 2-ге вид., допов. і переробл. – Київ : Вища шк., – 2006. – 582 с.

Допоміжні джерела інформації

1. Акуленко І. А. Компетентісно орієнтована методична підготовка майбутнього вчителя математики профільної школи (теоретичний аспект) : монографія. Черкаси : видавець Чабаненко Ю, 2013. 460 с.
2. Бурбаки Н. Архитектура математики (Перевод с французского Д. Н. Ленского), Матем. просв., 1960, выпуск 5, 99–112.
3. Елементарна математика. Навчальна програма (розроблена на основі концепції розвивальної освіти) / Укладач доцент Семенець С. П. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2008. 88 с.
4. Колягин Ю. М., Луканкин Л. Г. Основные понятия современного школьного курса математики. Пособие для учителей. Под ред. А. И. Маркушевича. Москва : Просвещение, 1974. 382 с.
5. Кугай Н. В., Бурчак С. О. Робоча програма навчальної дисципліни «Наукові основи навчання математики» для студентів галузі 01 Освіта. Спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика). Глухівський національний педагогічний університет імені О. Довженка. URL: [http:// www.pfm.gnpu.edu.ua](http://www.pfm.gnpu.edu.ua).
6. Курс математики : Навч. посібник / В. Н. Боровик, Л. М. Вивальнюк, М. М. Мурач, О. І. Соколенко. Київ : Вища шк., 1995. 392 с.
7. Мартинюк О. И. Опыт формирования компетентностной модели выпускника педагогического вуза как нормы качества и базы оценки результатов образования. URL: [http:// testor.ru/files/qualimetry/3.doc](http://testor.ru/files/qualimetry/3.doc).
8. Працьовитий М. В., Ніколаєнко С. В. «Наукові основи навчання математики» в системі підготовки сучасного вчителя математики. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 3. Фізика і математика у вищій і середній школі : Зб. наукових праць. Київ : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2009. № 5. С. 17–24.

9. Раков С. Формування математичних компетентностей випускника школи як місія математичної освіти. *Математика в школі*. 2005. № 5. С. 2–7.
10. Семенець С. П., Семенець Л. М. Елементарна математика : навч.-метод. посіб. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2009. 244 с.
11. Соколенко Л. О. Наукові основи навчання математики : Навчально-методичний посібник для студентів університетів спеціальності 014 Середня освіта (Математика). Частина 1. Чернігів : «Десна Поліграф», 2020. 144 с.