

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

МЕХАНІКО-МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра алгебри і комп'ютерної математики



«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник декана
з навчальної роботи

Олексій ХАРИТОНОВ

» серпень 2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Конкретна математика
для студентів

галузь знань	01 «Освіта/Педагогіка»
спеціальність	014 «Середня освіта (за предметними спеціальностями)»
предметна спеціальність	014.04 «Середня освіта (Математика)»
освітній рівень	перший (бакалавр)
освітня програма	«Математика»
вид дисципліни	обов'язкова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2021/2022
Семестр	1
Кількість кредитів ECTS	5
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладачі: Олійник Андрій Степанович, д.ф.-м.н., доцент, професор кафедри алгебри і комп'ютерної математики

Пролонговано: на 20 /20 н.р. () « » 20 р.
на 20 /20 н.р. () « » 20 р.

КИЇВ – 2021

Розробники Бондаренко Є.В., д. ф.-м. н., доцент, доцент кафедри алгебри і комп'ютерної математики, Олійник А.С., д. ф.-м. н., доцент, професор кафедри алгебри і комп'ютерної математики

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри алгебри і комп'ютерної математики

_____ (підпис)  Петравчук А.П.

Протокол № 1 від 31.08 2021р.

Схвалено науково-методичною комісією механіко-математичного факультету

Протокол від "31" "08" 2021 року № 1

Голова науково-методичної комісії  професор, д.ф.-м.н. Олійник А.С.
(підпис)

1. Мета дисципліни – ознайомлення з мовою математики та математичними доведеннями через вивчення основних понять та методів теорії чисел та алгебри, формування математичної основи для подальшого вивчення різних розділів математики та комп'ютерних наук.

2. Попередні вимоги до опанування навчальної дисципліни:
відсутні

3. Анотація навчальної дисципліни.

Навчальна дисципліна «Конкретна математика» є складовою освітньої програми підготовки фахівців за освітнім рівнем «бакалавр» галузі знань 01 Освіта/Педагогіка, спеціальності 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями), предметної спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика). Дана дисципліна є обов'язковою. В курсі «Конкретна математика» розглядаються основи елементарної логіки, теорії чисел та алгебри, які необхідні для вивчення подальших навчальних курсів. Зокрема, розглядаються: елементи логіки висловлювань, доведення в математиці, математична індукція, суми та рекурсії, арифметика, модулярна арифметика, раціональні, дійсні та комплексні числа, многочлени.

Викладається у 1 семестрі 1 курсу в обсязі **150 год.** (*5 кредитів ECTS¹*) зокрема: *лекції – 42 год., практичні - 28 год., самостійна робота – 80 год.* У курсі передбачено 2 змістових модулі та 2 модульні контрольні роботи. Завершується дисципліна **екзаменом** у першому семестрі 1-го курсу.

4. Завдання (навчальні цілі): формування здатності розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі середньої освіти, що передбачає застосування теорій та методів педагогіки та математики і характеризується комплексністю та невизначеністю педагогічних умов організації навчально-виховного процесу в основній (базовій) середній школі; набуття знань, умінь та навичок (компетентностей) на рівні новітніх досягнень у педагогіці та математиці, відповідно до освітнього рівня «Бакалавр». Зокрема, професійне оволодіння компетентностями:

- 1) Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК-1);
- 2) Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК-2);
- 3) Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності (ЗК-3);
- 4) Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК-4);
- 5) Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК-7);
- 6) Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел (ЗК-8);
- 7) Здатність приймати обґрунтовані рішення (ЗК-9);
- 8) Здатність працювати автономно (ЗК-11);
- 9) Здатність формулювати проблеми математично та в символічній формі з метою спрощення їхнього аналізу й розв'язання (СК-1);
- 10) Здатність подавати математичні міркування та висновки з них у формі, придатній для цільової аудиторії, а також аналізувати та обговорювати математичні міркування інших осіб, залучених до розв'язання тієї самої задачі (СК-2);
- 11) Здатність до кількісного мислення (СК-3);
- 12) Здатність розробляти і досліджувати математичні моделі явищ, процесів та систем (СК-4);
- 13) Здатність до комунікації з фаховими спільнотами державною (українською) мовою (СК-6);

¹ кредитів ECTS – кредит кратний 30 годинам.

- 14) Здатність до формування у учнів ключових і предметних компетентностей та здійснення міжпредметних зв'язків (СК-7);
- 15) Здатність здійснювати об'єктивний контроль і оцінювання рівня навчальних досягнень учнів (СК-9);
- 16) Здатність застосовувати системні знання з математики та методики навчання математиці, історії їх виникнення та розвитку (СК-14);
- 17) Здатність аналізувати сприйняття та засвоєння учнями математичних фактів та методів із метою визначення ефективності використання прийомів та засобів навчання (СК-15);
- 18) Здатність розв'язувати задачі шкільного курсу математики різного рівня складності та формувати відповідні уміння в учнів (СК-16);
- 19) Здатність формувати в учнів критичне мислення, переконання в необхідності обґрунтування гіпотез, розуміння математичного доведення та математичного моделювання (СК-17);
- 20) Здатність забезпечувати розвиток прийомів розумової діяльності та просторової уяви учнів, усвідомлюючи й реалізуючи специфічні можливості процесу навчання математики для розвитку логічного та алгоритмічного мислення (СК-19).

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання за необхідності	Відсоток у підсум- ковій оцінці з дисциплі- ни
Код	Результат навчання			
1.1	Знати: висловлювання, логічні операції, логічний наслідок, тавтології, таблиці істинності, методи доведення в математиці, метод математичної індукції, принцип Діріхле	лекція, самостійне опрацювання	Екзамен, модульна контрольна робота 1, опитування під час лабораторних та практичних занять	5%
1.2	Знати: прості та взаємно прості числа, дільники числа, основну теорему арифметики, найбільший спільний дільник, алгоритм Евкліда, функція Ойлера, формула Ойлера, конгруенції за модулем та їх властивості, китайську теорему про остачі, кільця лишків, оборотні елементи за модулем	лекція, самостійне опрацювання	Екзамен, модульна контрольна робота 1, опитування під час практичних занять	10%
1.3	Знати: поняття комплексного числа, алгебраїчну та тригонометричну форми комплексних чисел, геометричне зображення комплексних чисел, формулу Муавра, зв'язок між комплексними числами та коренями з одиниці	лекція, самостійне опрацювання	Екзамен, модульна контрольна робота 2, опитування під час практичних занять	5%
1.4	Знати: поняття многочлена, найбільший спільний дільник многочленів, алгоритм Евкліда, корінь многочлена і його кратність, формули Вієта, незвідний многочлен, основну теорему алгебри, ознаку Айзенштейна, задачу інтерполяції,	лекція, самостійне опрацювання	Екзамен, модульна контрольна робота 2, опитування під час практичних занять	10%

	інтерполяційний многочлен у формі Лагранжа та Ньютона			
2.1	Уміти: перевіряти, чи є висловлювання тавтологією, чи є одне висловлювання логічним наслідком іншого, будувати таблиці істинності для висловлювань, застосовувати метод математичної індукції та принцип Діріхле	практичне заняття, самостійне опрацювання	перевірка індивідуальних завдань, самостійна аудиторна робота, модульна контрольна робота 1, екзамен	12.5%
2.2	Уміти: ділити числа з остачею, знаходити найбільший спільний дільник чисел, розв'язувати лінійні діофантові рівняння, обчислювати кількість взаємно простих чисел із заданим числом, перетворювати конгруенції у еквівалентні, розв'язувати рівняння та системи лінійних рівнянь за модулем, виконувати арифметичні дії в кільцях лишків	практичне заняття, самостійне опрацювання	перевірка індивідуальних завдань, самостійна аудиторна робота, модульна контрольна робота, екзамен	20%
2.3	Уміти: виконувати арифметичні дії над з комплексними числами, знаходити тригонометричну форму комплексного числа, виконувати арифметичні дії над комплексними числами, записаними в тригонометричній формі, знаходити степені та корені з комплексних чисел	практичне заняття, самостійне опрацювання	перевірка індивідуальних завдань, самостійна аудиторна робота, одульна контрольна робота 2, екзамен	12.5%
2.4	Уміти: ділити многочлени з остачею, розкласти многочлен за степенями лінійного многочлена, знаходити кратність кореня, знаходити найбільший спільний дільник многочленів, знаходити раціональні корені многочленів з цілими коефіцієнтами, досліджувати многочлени на незвідність, розкласти многочлени на незвідні множники, знаходити інтерполяційний многочлен	практичне заняття, самостійне опрацювання	перевірка індивідуальних завдань, самостійна аудиторна робота, контрольна робота 2, екзамен	20%
3.1	Здатність обґрунтовувати власний погляд на задачу та формулювати робочі гіпотези, спілкуватися з колегами з питань застосування математичних методів та теорій	лекція, практичне заняття, самостійна робота	активна робота на лекції, практичних заняттях, усні відповіді	2.5%
3.2	Вироблення навиків командної роботи	лекція, практичне заняття, самостійна робота	активна робота на лекції, практичних заняттях, усні відповіді	2.5%

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни з програмними результатами

Результати навчання дисципліни	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
Програмні результати навчання	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3
	і	і	і	і	і	і	і	і	і	і
РН-1. Знає основні етапи історичного розвитку математичних знань і парадигм, розуміти сучасні тенденції в математиці.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
РН-2. Розуміє фундаментальну і прикладну математику на рівні, необхідному для досягнення інших вимог освітньої програми.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
РН-4. Використовує усно і письмово професійну українську мову.	+	+	+	+					+	+
РН-6. Знає та розуміє принципи, форми, сучасні методи, методичні прийоми навчання математики в закладах середньої освіти (рівень базової середньої освіти).	+	+	+	+					+	+
РН-7. Знає та розуміє особливості навчання різнорідних груп учнів, застосовує диференціацію навчання, організовує освітній процес з урахуванням особливих потреб учнів.									+	+
РН-8. Оперує базовими категоріями та поняттями математики.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
РН-16. Здатний демонструвати та застосовувати знання з математики, необхідні для формування математичних компетентностей учнів.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
РН-19. Знає сутність і основні методи доведення математичних тверджень у навчанні учнів алгебри й геометрії.					+	+	+	+	+	
РН-21 Уміє розв'язувати задачі різних рівнів складності шкільного курсу математики.	+	+	+	+						
РН-22 Здатний формувати в учнів розуміння основ мат. моделювання, готовність до застосування моделювання для розв'язування задач.	+	+	+	+					+	+
РН-25 Здатний до ефективної комунікації в процесі навчання учнів математиці, до пошуку та обробки нової інформації, до використання сучасних інформаційних технологій.									+	+
РН-26 Здатний оцінювати та розвивати власні математичні й методичні компетентності, усвідомлювати відповідальність за їх рівень.									+	+
РН-27 Формує ціннісний аспект математичного знання, координує його емоційне сприйняття учнями, розробляє і пропонує різні форми та прийоми виховання позитивного ставлення до	+	+	+	+					+	+

математики, мотивації учнів до засвоєння її основ та методів.										
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

7. Схема формування оцінки.

7.1. Форми оцінювання студентів:

- оцінювання впродовж навчального періоду:

1. Виконання завдань, винесених на самостійну роботу: РН2.1, РН2.2, РН2.3, РН2.4 – 8 балів/4 бали;
2. Модульна контрольна робота 1: РН1.1, РН1.2, РН2.1, РН2.2 – 20 балів/12 балів;
3. Модульна контрольна робота 2: РН1.3, РН1.4 РН2.3 – 20 балів/12 балів;
4. Розв'язання задач на практичних заняттях: РН2.1, РН2.2, РН2.3, РН2.4, РН3.1, РН3.2, – 12 балів/7 балів;

- підсумкове оцінювання: екзамен.

- максимальна кількість балів, які можуть бути отримані: 40 балів;
- результати навчання, які будуть оцінюватись: РН1.1, РН1.2, РН1.3, РН1.4, РН2.1, РН2.2, РН2.3, РН2.4;
- форма проведення і види завдань: письмова робота.

7.2. Організація оцінювання:

Самостійна робота передбачає активну роботу по розв'язанню задач і формулюванню основних теоретичних положень під час лабораторних та практичних занять, при цьому кожен студент отримує індивідуальне завдання, яке він повинен виконати за обмежений проміжок часу (складність завдання є пропорційною відведеному на його виконання часу). Активна робота на лекціях передбачає виконання тестових завдань за лекційним матеріалом. Критично-розрахунковий мінімум балів за навчання впродовж семестру становить **20** балів, рекомендований мінімум, розрахований з урахуванням специфіки дисципліни становить **35** балів. Студенти, які протягом семестру набрали сумарно меншу кількість балів ніж рекомендований мінімум **35** балів для підвищення балів отримують можливість написати додаткову контрольну роботу та доскласти домашні завдання. Мінімальна кількість балів, які додаються до семестрових – **24** бали, тобто, якщо оцінка студента на іспиті є нижчою від мінімального порогового рівня (**24** бали), то бали за іспит не додаються до семестрової оцінки (вважаються рівними нулю), а підсумкова оцінка з дисципліни є незадовільною.

Терміни проведення форм оцінювання:

1. Модульна контрольна робота №1: на 7-му тижні 1 семестру 1-го курсу.
2. Модульна контрольна робота №2: на 11-му тижні 1 семестру 1-го курсу.
3. Оцінювання завдань самостійної роботи за РН2.1 на 4-му тижні, за РН2.2 на 9 тижні, за РН2.3 на 12 тижні.

Форма іспиту – письмово-усна. Білет складається із 5 завдань, перші два з яких є теоретичними, три інших – задачі. Кожне завдання оцінюється від 0 до 7 балів. Додатково від 0 до 5 балів студент отримує за усне опитування. Всього за залік можна отримати від 0 до 40 балів.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі форм контролю здійснюються у відповідності до „Положення про організацію освітнього процесу в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка” (2018), <http://www.univ.kiev.ua/pdfs/official/Organization-of-the-educational-process.pdf>.

7.3 Шкала відповідності оцінок:

Відмінно/ Excellent	90 – 100
Добре/ Good	75 – 89
Задовільно/ Satisfactory	60 – 74
Не задовільно/ Fail	0 – 59
Зараховано/ Passed	60 – 100
Не зараховано/ Fail	0 – 34

8. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва теми	Кількість годин				
		Лекції	Практичні заняття	Самост. робота	Модульна контрольна робота	Інші форми контролю
Змістовий модуль 1 „Логіка і арифметика”						
1	Логіка висловлювань і методи доведенень	8	6	16		
2	Основи теорії чисел	12	8	24	2	
Змістовий модуль 2 „Алгебра”						
3	Комплексні числа	8	6	16		
4	Многочлени	14	8	24	2	
Всього годин		42	28	80	4	

Загальний обсяг 150 годин, у тому числі:

лекції – 42 години,

практичні заняття – 28 годин,

самостійна робота – 80 годин.

9. Рекомендовані джерела

Основні:

1. О.О. Безущак, О.Г. Ганюшкін. Елементи теорії чисел: навчальний посібник. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2003.
2. А.С. Олійник, В.І. Суцанський. Математична логіка. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2013.
3. Дональд Кнут, Роналд Грэхем, Орен Паташник. Конкретная математика. Математические основы информатики. — 2-е. — М.: «Вильямс», 2009. — 784 с. — ISBN 978-5-8459-1588-7 (англ. 0-201-55802-5).
4. Д.К.Фаддеев. Лекции по алгебре. М.: Наука, 1984.
5. E.Lehman, F.T.Leighton, A.R.Meyer. Mathematics for Computer Science, CCA3, 2017.
6. V.Shoup. A computational introduction to number theory and algebra, version 2, 2008.

Додаткові:

7. Н.Б.Алфутова, А.В.Устинов. Алгебра и теория чисел. Сборник задач для математических школ. – М.: МЦНМО, 2002.
8. А.И.Кострикин, Введение в алгебру: в 3 ч. Ч.І. Основы алгебры. – М.: Физматлит, 2000.
9. А.Г.Курош. Курс высшей алгебры. – М.: Наука, 1985.
10. J.Fields. A Gentle Introduction to the Art of Mathematics, version 3.1, CreateSpace Independent Publishing Platform, 2014.
11. T.Sundstrom. Mathematical reasoning: writing and proof, version 2.1, CreateSpace Independent Publishing Platform, 2014.