

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Факультет математики та інформатики

Кафедра алгебри та інформатики



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

проф. Мартинюк О.В.

12 серпня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

Елементи теорії чисел у ЗЗСО

вибіркова

Освітньо-професійна програма **«Математика та інформатика»**

Спеціальність **014.04 Середня освіта (Математика)**

Галузь знань **01 Освіта/Педагогіка**

Рівень вищої освіти **Перший бакалаврський**

Факультет математики та інформатики

Мова навчання **українська**

Чернівці 2024 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «**Елементи теорії чисел у ЗЗСО**» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Математика та інформатика» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, 014.04 Середня освіта (математика), 01 Освіта/Педагогіка, затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (Протокол № 8 від 27 травня 2024 року).

Розробники: Лучко В.С., асистент кафедри алгебри та інформатики, кандидат фізико-математичних наук

Погоджено з гарантом ОП і затверджено на засіданні кафедри алгебри та інформатики

Протокол № 11 від 25 червня 2024 року
Завідувач кафедри алгебри та інформатики



Руслана КОЛІСНИК

Схвалено Методичною радою факультету математики та інформатики

Протокол № 11 від 25 червня 2024 року

Голова методичної ради факультету математики та інформатики



Віра СІКОРА

Затверджено Вченою радою факультету математики та інформатики

Протокол № 1 від 12 серпня 2024 року

Голова Вченої ради факультету математики та інформатики



Ольга МАРТИНЮК

© Лучко В.С., 2024 рік

© Факультет математики та інформатики, 2024 р.

1. Анотація дисципліни (призначення навчальної дисципліни). Призначення навчальної дисципліни: навчити студентів вільно оперувати та застосовувати основні поняття з теорії чисел до розв'язання задач.

Знання, які студент повинен одержати в результаті вивчення курсу, відіграватимуть важливу роль у його педагогічній діяльності.

2. Мета навчальної дисципліни: забезпечення ґрунтовного засвоєння теоретичних і практичних розділів теорії чисел, сприяння формуванню навичок у застосуванні методів алгебри та геометрії до розв'язування задач. Для досягнення мети передбачається **вивчення** таких основних тем: теорія подільності в множині цілих чисел та теорія конгруенцій.

3. Завдання – навчити студентів застосовувати основні поняття та твердження з алгебри і теорії чисел до розв'язування задач та задач підвищеної складності, олімпіадних задач та задач з різних турнірів.

4. Пререквізити. Для успішного оволодіння знаннями з курсу здобувач має вільно володіти знаннями з дисциплін математичного спрямування: “Лінійна алгебра”, “Алгебра і теорія чисел” тощо.

5. Результати навчання.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: основні поняття та твердження з програмного матеріалу даного курсу;

вміти: використовувати вивчений матеріал при розв'язуванні конкретних задач, застосовувати теоретичні знання на практиці.

3. Опис навчальної дисципліни
3.1. Загальна інформація

для спеціальностей 014.04 «Середня освіта (математика)»

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	3	5	4	120	15	30	-	-	75	-	іспит
Заочна	3	5	4	120	6	8	-	-	106	-	іспит

3.2. Дидактична карта навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						заочна форма						
	усьо го	у тому числі					усьо го	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
5 семестр													
Змістовий модуль 1. Теорія подільності в множині цілих чисел													
Тема 1. Відношення подільності, його найпростіші властивості	17	2	4	-	-	11	17	1	-	-	-	16	
Тема 2. Означення і властивості простих і складених чисел	17	2	4	-	-	11	17	1	2	-	-	14	
Тема 3. Найбільший спільний дільник та найменше спільне кратне	21	2	6	-	-	13	21	1	2	-	-	18	
Разом за змістовим модулем 1	55	6	14	-	-	35	55	3	4	-	-	48	
Змістовий модуль 2. Теорія конгруенцій													
Тема 4. Ланцюгові дроби	17	2	4	-	-	11	17	1	-	-	-	16	
Тема 5. Системні числа, операції над ними	17	2	4	-	-	11	17	1	2	-	-	14	

Тема 6. Конгруенції в кільці цілих чисел, їхні властивості	31	5	8	-	-	18	31	1	2	-	-	28
Разом за змістовим модулем 2	65	9	16	-	-	40	65	3	4	-	-	58
Усього годин	120	15	30	-	-	75	120	6	8	-	-	106

3.2.3. Самостійна робота

Самостійна робота студентів складається з обов'язкових і вибіркових завдань.

Обов'язкова робота студентів:

- опрацювання лекційного матеріалу;
- виконання самостійних і індивідуальних робіт.

Вибіркова робота студентів:

- опрацювання додаткового теоретичного матеріалу;
- виконання завдань підвищеного рівня складності.

№	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Теорія подільності в множині цілих чисел		
1.	Метод математичної індукції в теорії чисел	8
2.	Мультиплікативні функції	8
3.	Раціональні та ірраціональні числа	8
4.	Алгоритм Евкліда	8
Змістовий модуль 2. Теорія конгруенцій		
1.	Двійкова та трійкова системи числення	7
2.	Застосування ланцюгових дробів	7
3.	Многочлени, симетричні многочлени	7
4.	Конгруенції першого степеня з одним невідомим	7
5.	Конгруенції вищих степенів з одним невідомим	7
6.	Конгруенції другого степеня	8

* ІНДЗ – для змістового модуля, або в цілому для навчальної дисципліни за рішенням кафедри (викладача).

4. Система контролю та оцінювання

Види та форми контролю

Форми поточного контролю: письмові (тестування, самостійні роботи, модульні контрольні роботи) та усні: відповідь студента та ін.

Підсумковий контроль – комплексне оцінювання рівня сформованості дисциплінарних компетентностей. *Форма підсумкового контролю* з дисципліни – екзамен.

Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та демонстрування результатів навчання є:

- самостійні роботи;
- модульні контрольні роботи;

- конспекти уроків;
- презентації результатів виконаних завдань;
- тести.

Оцінювання знань студентів здійснюється на основі результатів поточного та підсумкового контролю знань. Об'єктом оцінювання знань студентів є програмний матеріал дисципліни, засвоєння якого перевіряється під час даних контролів.

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних занять, перевірки самостійної роботи студентів та під час написання модульних контрольних робіт. Завданням поточного контролю є перевірка розуміння та засвоєння лекційного матеріалу, набуття практичних навичок для вирішення поставлених завдань, уміння самостійно опрацювати теоретичний матеріал, висловлювати власні думки та їх обґрунтовувати, проводити презентацію опрацьованого матеріалу (письмово чи усно). Завданням підсумкового контролю (заліку) є перевірка розуміння студентом програмного матеріалу в цілому, здатності логічно та послідовно розв'язувати практичні задачі, комплексно використовувати отримані знання.

Оцінювання знань студентів здійснюється за 100-бальною шкалою. Результати роботи студентів, впродовж навчального семестру, оцінюються в ході поточного контролю в діапазоні від 1 до 60 балів, а результати підсумкового контролю (заліку) оцінюються від 1 до 40 балів.

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль						Підсумковий контроль (іспит)	Сумарна к-ть балів
Змістовий модуль 1 (30 балів)			Змістовий модуль 2 (30 балів)			40	100
T1	T2	T3	T1	T2	T3		
10	10	10	10	10	10		

Загальна підсумкова оцінка з навчальної дисципліни враховує результати поточного та підсумкового контролю.

Переведення даних 100-бальної шкали оцінювання в 4-х бальну та шкалу за системою ECTS здійснюється в такому порядку

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Відмінно	A (90-100)	відмінно
Добре	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
Задовільно	D (60-69)	задовільно
	E (50-59)	достатньо
Незадовільно	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незадовільно) з обов'язковим повторним курсом

5. Рекомендована література

5.1. Базова (основна)

1. Лукашова Т.Д. Прості числа та деякі пов'язані з ними проблеми теорії чисел. Фізикоматематична освіта. Науковий журнал. 2015. Випуск № 2 (5). С. 29-37.
2. Валах В.Я. Подорож у світ цілих чисел. Київ: Ред. загальнопед. газ., 2005. 128 с.
3. Оленко А.Я. Найбільше просте число // У світі математики. 3, № 1. 1997. С.2-7.
4. Требенко Д.Я., Требенко О.О. Алгебра і теорія чисел: Ч.1 Київ: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2006. 400 с.
5. Клесов О.І., Поляковська О.В. Числа П'єра Ферма. // У світі математики. 15, № 2. 2009. С. 28-37.
6. Збірник задач з теорії чисел. Навчальний посібник для студентів фізико-математичного факультету. За редакцією І.О.Рокіцького, Вінниця, 2003. 140с.
7. Підручники з математики рекомендовані МОН:

- Беденко М.В. та ін. Математика, 5 клас. Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2022. 476 с.

- Бевз Г. та ін. Математика, 5 клас. Київ: Видавничий дім "Освіта", 2022. 256 с.
- Кравчук В., Янченко Г. Математика, 5 клас. Тернопіль: Підручники і посібники. 2022. 310 с.
- Тарасенкова Н.А. та ін. Математика, 5 клас, Оріон. 2022. 256 с.
- Скворцова С.О. Математика, 5 клас, Харків: Ранок. 2022. 300 с.
- Істер О.С. Математика, 6 клас. Київ: Генеза. 2014. 298 с.
- Тарасенкова Н.А. та ін. Математика, 6 клас. Київ: Освіта. 2020. 296 с.
- 8. Математичні шкільні олімпіади. http://olimpmath.blogspot.com/2014/07/blog-post_3162.html
- 9. Ознаки подільності і їх застосування. <https://naurok.com.ua/robota-man-oznaki-podilnosti-i-h-zastosuvannya61367.html>
- 10. Конспект уроку школи олімпійського резерву для учнів 7-8 класів на тему: "Теорія подільності в олімпіадних завданнях з математики". <https://naurok.com.ua/konspekt-uroku-shkoli-olimpiyskogo-rezervu-dlya-uchniv7-8-klasiv-na-temu-teoriya-podilnosti-v-olimpiadnih-zavdannyah-z-matematiki292.html>
- 11. Ознаки подільності. <https://formula.kr.ua/oznaki-podilnosti/tablytsia-podilnosti-pryklady.html>
- 12. Лукашова Т. Прості числа та деякі пов'язані з ними проблеми теорії чисел // Фізико-математична освіта. Науковий журнал. 2015. Випуск №2 (5). С. 29-37.
- 13. Барвінок Р.Л., Козлова О.М. Готуємося до математичних олімпіад та конкурсів разом. Навчальний посібник. Черкаси. 2013. 100 с.
- 14. Рего В.Л. Елементи теорії чисел у задачах олімпіадного типу. Парність. Подільність. Ознаки подільності
- 15. III етап Всеукраїнської олімпіади з математики. Умови та вказівки до розв'язань задач. I тур 2018.
- 16. Федак І.В. Готуємося до олімпіади з математики. Ч. I. Теорія чисел, комбінаторика, алгебра. Навчальний посібник 2003. 112 с.
- 17. Олімпіадні задачі з математики з розв'язками для учнів середньої школи. <https://boykoandrey.ucoz.com/ld/0/25.pdf>
- 18. Обласні олімпіади юних математиків. Умови та вказівки до розв'язання задач. Київ. 2021. 26 с. <https://vntu.edu.ua/uploads/2021/text.pdf>

5.2. Допоміжна

1. Алгебра і теорія чисел: Практикум. Частина 2 / Завало С.Т., Левищенко С.С., Пилів В.В., Рокицкий І.А. Київ: Вища школа, 1986. 264 с.
2. Завало С.Т. і ін.. Алгебра і теорія чисел. Київ: Вища школа, 1980. 402 с.

3. Бородін О.І. Теорія чисел. Вид. 3-тє, переробл. і доп. Київ: Вища школа. 1970. 276 с.
4. Підручники з математики рекомендовані МОН:
 - Джон Ендрю Біос. Математика, 5 клас. Київ: Лінгвіст. 2022. 288 с.
 - Істер О.С. Математика, 5 клас. Київ: Генеза. 2022. 308 с.
 - Мерзляк А.Г. та ін. Математика, 5 клас. Харків: Гімназія. 2022. 356 с.
 - Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Математика, 6 клас. Харків: Гімназія. 2014. 400 с.
5. Bair, S.L., & Rich, B.S. (2011). Characterizing the Development of Specialized Mathematical Content Knowledge for Teaching in Algebraic Reasoning and Number Theory. *Mathematical Thinking and Learning*, 13(4), 292-321. <https://doi.org/10.1080/10986065.2011.608345>.
6. Bukova-Güzel, E., Ugurel, I., Özgür, Z., & Kula, S. (2010). The review of undergraduate courses aimed at developing subject matter knowledge by mathematics student teachers. *Procedia: Social and Behavioral Sciences*, 2, 2233-2238.
7. Cofer, T. (2015). Mathematical explanatory strategies employed by prospective secondary teachers. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, 1(1), 63-90.
8. Mendoza Álvarez, J. A., & White, D. (2018). Making Mathematical Connections Between Abstract Algebra and Secondary Mathematics Explicit: Implications for Curriculum, Research, and Faculty Professional Development. In N. H. Wasserman (Ed.), *Connecting Abstract Algebra to Secondary Mathematics, for Secondary Mathematics Teachers* (pp. 175-185). Springer. Том 35, № 3 / Vol. 35, № 3 (2022) Фізико-математична освіта / Physical and Mathematical Education . 64
9. Pramasdyahsari, A.S., Setyawati, R.D., & Albab, I.U. (2020). How group theory and school mathematics are connected: an identification of mathematics in-service teachers. *Journal of Physics: Conference Series*, 1663, 012068. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1663/1/012068>.
10. Qiu, S.Y., & Liu, L.A. (2010). On Teaching Reform of Elementary Number Theory in Colleges. *International Conference on Education and Sports Education, Wuhan, China*, 1, 246-248.
11. Suominen, A. L. (2018). Abstract Algebra and Secondary School Mathematics Connections as Discussed by Mathematicians and Mathematics Educators. In: N. H. Wasserman (Ed.), *Connecting Abstract Algebra to Secondary Mathematics, for Secondary Mathematics Teachers*. Springer, 149-173.
12. Zazkis, R. (2007). Number Theory in Mathematics Education: Queen and Servant. SEMT 07: International Symposium Elementary Maths Teaching, Prague, Czech Republic, 46-59.
13. Zazkis, R., & Campbell, S. (1996). Divisibility and multiplicative structure of natural numbers: Preservice teachers' understanding. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27 (5), 540-563. <https://doi.org/10.2307/749847>.
14. Лукашова, Т. Д., & Марченко К.В. (2018). Модульні арифметики. *Фізико-математична освіта*, 1(15), 246-251. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2018-015-1-046>.
15. Лукашова, Т. Д., & Друшляк, М. Г. (2022). Про роль і місце курсу «Алгебра і теорія чисел» в системі підготовки майбутнього вчителя математики. *Фізико-математична освіта*, 33(1), 20-25. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2022-033-1-003>.

6. Інформаційні ресурси

1. <https://mon.gov.ua/ua/tag/zagalna-serednya-osvita>
2. <https://gdz4you.com/pidruchnyky/>
3. <http://www.go2math.com>
4. <http://journal.osnova.com.ua/journal>

5. <http://olimpmath.blogspot.com/2014/10>
6. <http://olimpmath.blogspot.com/2015/03>
7. <https://vseosvita.ua/library>
8. <https://imzo.gov.ua/pidruchniki/pereliki/>