

Міністерство освіти і науки України  
Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника  
Факультет математики та інформатики  
Кафедра математики та інформатики і методики навчання

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**РОЗВ'ЯЗУВАННЯ І ДОВЕДЕННЯ НЕРІВНОСТЕЙ**

Рівень вищої освіти Другий (магістерський)

Освітня програма Середня освіта (математика)

Спеціальність 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями)

Спеціалізація 014.04 Середня освіта (математика)

Галузь знань 01 Освіта/Педагогіка

Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол № 14 від 7 грудня 2023 р.

м. Івано-Франківськ – 2023 рік

## Зміст

1. Загальна інформація
2. Анотація до навчальної дисципліни
3. Мета та цілі навчальної дисципліни
4. Загальні і фахові компетентності
5. Програмні результати навчання
6. Організація навчання
7. Система оцінювання навчальної дисципліни
8. Політика навчальної дисципліни
9. Рекомендована література

## 1. Загальна інформація

|  |  |
|--|--|
| Назва дисципліни                         | Розв'язування і доведення нерівностей                |
| Викладач                                 | К. ф.-м. н., доцент Казмерчук А. І.                  |
| Контактний телефон                       | (0342)596027   |
| E-mail                                   | anatolii.kazmerchuk@pnu.edu.ua                       |
| Формат дисципліни                        | Лекції і практичні заняття                           |
| Обсяг дисципліни                         | 3 кредити ECTS                                       |
| Посилання на сайт дистанційного навчання | <a href="http://seeq.pnu.edu.ua">seeq.pnu.edu.ua</a> |
| Консультації                             | Вівторок, 15 <sup>00</sup>                           |

## 2. Анотація до навчальної дисципліни

У наш час нерівності та системи нерівностей широко використовуються як у теоретичних дослідженнях, так і при розв'язуванні важливих практичних задач. Нерівності – це не тільки допоміжний інструмент. У кожній області математики - алгебрі і теорії чисел, геометрії і топології, теорії ймовірностей та теорії функцій, математичній фізиці і теорії диференціальних рівнянь, теорії інформації та дискретній математиці - можна вказати фундаментальні результати, сформульовані у виді нерівностей. Без них не може обійтися ні фізика, ні астрономія, ні хімія. Теорія ймовірностей, математична статистика, фінансова математика, економіка – всі ці взаємо проникаючі та узагальнюючі одна другу науки і в формулюваннях основних своїх законів, і в методах їх отримання, і в застосуваннях, постійно використовують нерівності.

У процесі вивчення даної дисципліни ставиться за мету реалізація таких задач: формування у студентів навиків осмислення та застосування прийомів доведення нерівностей; удосконалювати вміння застосовувати прийоми доведень при розв'язуванні різних задач; вміння аналізувати та узагальнювати.

## 3. Мета та цілі навчальної дисципліни

**Мета і завдання курсу «Розв'язування та доведення нерівностей» :** озброїти студента основними методами розв'язування та доведень нерівностей. Матеріал курсу безпосередньо пов'язаний із наступною професійною діяльністю студента-випускника. Адже задачі, розв'язання яких достатньо складне без застосування класичних нерівностей, - часті гості на

математичних олімпіадах та конкурсах школярів. І хоч розв'язання задач такого типу часто являє собою послідовність достатньо простих міркувань, логіка та ідеї всього ланцюжка цих елементарних ланок – міркувань виходить за рамки методів та прийомів шкільного курсу. Тим більше, що процес отримання і вивчення нерівностей та їх застосувань неформальний і трудно алгоритмізується

#### **4. Фахові компетентності**

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі і практичні проблеми у сфері математичної освіти з використанням цифрових технологій, що передбачає проведення науково-педагогічних досліджень та/або впровадження освітніх інновацій та характеризується комплексністю, варіативністю та невизначеністю умов та вимог.

ЗК 1. Здатність діяти відповідально і свідомо на засадах поваги до прав і свобод людини та громадянина; реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського суспільства та необхідність його сталого розвитку (громадянська компетентність)

ЗК 2. Здатність спілкуватися державною та іноземною мовою як усно, так і письмово (мовно-комунікативна компетентність)

ЗК-4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 8. Здатність до проведення досліджень в освітній сфері (дослідницька компетентність)

ЗК 9. Здатність вчитися, оволодівати сучасними знаннями і підвищувати власний професійний рівень (компетентність навчання впродовж життя)

ФК 1. Здатність використовувати систематизовані теоретичні й практичні знання з математики, методики навчання математики, педагогіки та психології у вирішенні професійних завдань

ФК 10. Здатність організувати моніторинг і оцінювання якості освітнього процесу при вивченні математики

ФК 12. Здатність прогнозувати тенденції розвитку математики та цифровізації суспільства і враховувати їх в освітньому процесі

ФК 13. Здатність презентувати результати власної та групової професійної і науково-дослідницької діяльності

ФК 14. Здатність використовувати набуті знання для реалізації новітніх моделей навчання з використанням цифрових технологій

#### **5. Програмні результати навчання**

ПРН 1. Володіти систематизованими знаннями з математики при розв'язуванні складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній діяльності.

ПРН 3. Знати основні психолого-педагогічні теорії навчання, методики навчання математики здобувачів освіти.

ПРН 5. Знати закони, методи та методики проведення наукових і прикладних досліджень.

ПРН 6. Розв'язувати задачі з математичною строгістю та математичними методами, знаходити й аналізувати відповідності між поставленою задачею й існуючими проблемами.

ПРН 7. Аналізувати, оцінювати педагогічні явища, робити висновки і коригувати навчальну діяльність здобувачів освіти та власну професійну діяльність. Застосовувати теоретичні та емпіричні методи педагогічного дослідження у професійній діяльності.

ПРН 8. Застосовувати сучасні форми, методи, засоби і технології навчання математики для успішного формування ключових і предметних компетентностей і забезпечення якості освітнього процесу.

ПРН 9. Самостійно вивчати нові питання математики та методики навчання математики за різноманітними інформаційними джерелами. Використовувати міжнародні інформаційні ресурси і системи управління знаннями в інформаційному забезпеченні освітнього процесу.

## 6. Організація навчання

| Обсяг дисципліни  |                          |
|-------------------|--------------------------|
| Вид заняття       | Загальна кількість годин |
| Лекції            | 12                       |
| Практичні         | 18                       |
| Самостійна робота | 60                       |

| Ознака дисципліни  |                        |               |         |                      |
|--|------------------------|---------------|---------|----------------------|
| Спеціальність, освітня програма  | Рівень освіти          | Курс навчання | Семестр | Нормативна/вибіркова |
| 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями), середня освіта (математика) | другий (магістерський) | 1-й           | 2       | вибіркова            |

## Тематика навчальної дисципліни

| Тема, план   | Форма заняття              | Література | Завдання, год  | Вага оцінки | Термін виконання                   |
|--|----------------------------|------------|--|-------------|------------------------------------|
| Тема 1. Розв'язування алгебраїчних нерівностей   | Лекція і практичне заняття | [1-9]      | Підготуватися до практичного заняття,<br>1 лек. год., 2 год. практ. зан., 6 год, сам. роб. |             | До наступного заняття за розкладом |
| Тема 2. Розв'язування нерівностей з ірраціональними виразами   | Лекція і практичне заняття | [1-9]      | Підготуватися до практичного заняття,<br>1 лек. год., 2 год. практ. зан., 6 год, сам. роб. |             | До наступного заняття за розкладом |
| Тема 3. Розв'язування нерівностей, що містять трансцендентні функції                                     | Лекція і практичне заняття | [1-9]      | Підготуватися до практичного заняття,<br>1 лек. год., 2 год. практ. зан., 6 год, сам. роб. |             | До наступного заняття за розкладом |
| Тема 4. Основні традиційні методи доведень.  | Лекція і практичне заняття | [1-9]      | Підготуватися до практичного заняття,<br>1 лек. год., 2 год. практ. зан., 6 год, сам. роб. |             | До наступного заняття за розкладом |
| Тема 5. Метод підсилення при доведенні нерівностей. Доведення нерівностей методом математичної індукції. | Лекція і практичне заняття | [1-9]      | Підготуватися до практичного заняття,<br>1 лек. год., 2 год. практ. зан., 6 год, сам. роб. |             | До наступного заняття за розкладом |
| Контрольна робота №1   |                            |            |  | 1           |                                    |
| Тема 6. Класичні нерівності між середніми.   | Лекція і практичне заняття | [1-9]      | Підготуватися до практичного заняття,<br>2 лек. год., 1 год. практ. зан., 6 год, сам. роб. |             | До наступного заняття за розкладом |
| Теми 7. Застосування властивостей функцій та методів математичного аналізу.                              | Лекція і практичне заняття | [1-9]      | Підготуватися до практичного заняття,<br>2 лек. год., 1 год. практ. зан., 6 год, сам. роб. |             | До наступного заняття за розкладом |

|   |                            |       |  |   |                                    |
|---|----------------------------|-------|--|---|------------------------------------|
| Тема 8. Застосування методів аналітичної геометрії, векторної алгебри, тригонометрії. | Лекція і практичне заняття | [1-9] | Підготуватися до практичного заняття,<br>1 лек. год., 2 год. практ. зан., 6 год, сам. роб. |   | До наступного заняття за розкладом |
| Тема 9. Застосування деяких геометричних співвідношень до доведення нерівностей.      | Лекція і практичне заняття | [1-9] | Підготуватися до практичного заняття,<br>1 лек. год., 2 год. практ. зан., 6 год, сам. роб. |   | До наступного заняття за розкладом |
| Тема 10. Нерівності в геометрії.  | Лекція і практичне заняття | [1-9] | Підготуватися до практичного заняття,<br>1 лек. год., 2 год. практ. зан., 6 год, сам. роб. |   |                                    |
| Контрольна робота №2  |                            |       |  | 1 |                                    |
| Підсумкове заняття  |                            |       |  |   |                                    |

## 7. Система оцінювання навчальної дисципліни

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Загальна система оцінювання  | Підсумкова оцінка з дисципліни є сумою оцінок за кожен з таких видів робіт: активна робота на практичних заняттях, виконання домашніх завдань, виконання двох контрольних робіт, підсумковий контроль (залік). Підсумкова оцінка визначається відповідно до поданої нижче таблиці оцінювання за різними шкалами (100-бальна, ECTS, національна). |
| Практичні заняття            | Максимальна оцінка за активну і змістовну роботу на практичних заняттях становить 5 балів.   |
| Виконання домашніх завдань   | Максимальна оцінка за якісне і змістовне виконання домашніх завдань становить 5 балів.   |
| Виконання контрольної роботи | Максимальна оцінка за якісне і змістовне виконання завдань контрольної роботи становить 45 балів.  |

## Шкала оцінювання

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою                              |   |
|--|-------------|--|---|
|  |             | для екзамену, курсового проекту (роботи), практики         | для заліку  |
| 90 – 100                                     | <b>A</b>    | відмінно   | зараховано  |
| 80 – 89                                      | <b>B</b>    | добре  |   |
| 70 – 79                                      | <b>C</b>    |  |   |
| 60 – 69                                      | <b>D</b>    | задовільно   |   |
| 50 – 59                                      | <b>E</b>    |  |   |
| 26 – 49                                      | <b>FX</b>   | незадовільно з можливістю повторного складання             | не зараховано з можливістю повторного складання             |
| 0-25   | <b>F</b>    | незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни | не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

### 8. Політика навчальної дисципліни

Програмою передбачено обов'язкове відвідування всіх видів занять, виконання всіх видів контролю у визначені терміни, а також самостійна робота студентів.

## 9. Рекомендована література

1. Вишенський В.А., Перестюк М.О., Самойленко А.М.. Збірник задач з математики. – К.: Либідь, 1993.
2. Роман Собкович, Наталія Кульчицька. Основні методи доведення нерівностей. Івано-Франківськ, ІОППО, 2014. – 116 с.
3. Федак І. В. Методи розв'язування олімпіадних завдань з математики і не тільки їх. – Чернівці.: Зелена Буковина. 2002.- 340 с.
4. Лейфура В.М., Мітельман І.М., Радченко В. М., Ясінський В. А. Математичні олімпіади школярів України 2001-2006. – Львів.: Каменяр. 2008. – 348 с.
5. Мерзляк А. Г., Полонский В. Б., Якир М. С. Неожиданный шаг или сто тринадцать красивых задач. - К.: Агрофирма "Александрия", 1993.–59 с.
6. Сивашинський І. Х. Нерівності в задачах. М.: Наука, 1967 – 275 с.
7. Фоміних Ю.В. Доведення нерівностей. Журнал «Математика в школі» – М., 1998. - № 6. – 44 – 46.
8. Сарана О.А. Математичні олімпіади: просте і складне поруч. – К.. ,, Видавництво А.С.К.", 2004.
9. Казмерчук А. І. Нестандартні методи розв'язування задач математики підвищеної складності. Рівняння, нерівності та системи рівнянь і нерівностей – Івано-Франківськ: Прикарпатський національний університет, 2015 - 88 с.

Викладач \_\_\_\_\_ Казмерчук А. І.