



## МЕТОДИ РОЗВ'ЯЗАННЯ ТИПОВИХ ТА НЕСТАНДАРТНИХ ЗАДАЧ ЕЛЕМЕНТАРНОЇ МАТЕМАТИКИ

**Викладач:** к.ф.-м.н., Гречнева Марина Олександрівна

**Кафедра:** кафедра загальної математики, 1 корпус, ауд. 21-А

**Е-mail:** [grechnevamarina@gmail.com](mailto:grechnevamarina@gmail.com)

**Телефон:** 0977303274

**Інші засоби зв'язку:** Moodle (форум курсу, приватні повідомлення)

<b>Освітня програма, рівень вищої освіти</b>	Математика Магістр						
<b>Статус дисципліни</b>	Нормативна						
<b>Кредити ECTS</b>	5	<b>Навч. рік</b>	2021-22	<b>Рік навчання</b>	2	<b>Тижні</b>	11
<b>Кількість годин</b>	150	<b>Кількість змістових модулів</b>	4	<b>Лекційні заняття – 12</b> <b>Практичні заняття – 22</b> <b>Самостійна робота – 116</b>			
<b>Вид контролю</b>	Залік						
<b>Посилання на курс в Moodle</b>	<a href="https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=5660">https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=5660</a>						
<b>Консультації:</b>	Особисті, за розкладом, 1 корпус, ауд. 21-А						

### ОПИС КУРСУ

**Метою** викладання навчальної дисципліни «Методи розв'язання типових та нестандартних задач елементарної математики» є забезпечення засвоєння студентами основних закономірностей, принципів та методів навчання математики, методів і прийомів підготовки вчителя до уроку математики, методів і прийомів організації навчання математиці на уроках факультативної та поглибленої підготовки. Ознайомлення з основними факультативними курсами, а також з методикою підготовки до олімпіад.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Методи розв'язання типових та нестандартних задач елементарної математики» є: підготовка студентів до викладання факультативних курсів математики і навчання методики розв'язання задач олімпіадного рівня. Саме цьому питанню і присвячена дисципліна «Методи розв'язання типових та нестандартних задач», яка є органічним продовженням курсу шкільної математики та методики її викладання.

### ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У разі успішного завершення курсу студент **зможе:**

- використовувати основні поняття, факти та теореми арифметики, алгебри, теорії чисел, комбінаторики, теорії ймовірностей та геометрії в обсязі, достатньому для розв'язання задач математики олімпіадного рівня;
- застосовувати основні поняття, твердження та теореми до розв'язку задач;
- наводити приклади, які демонструють суттєвість теоретичних понять чи фактів, або спростовують хибні ствердження;
- розв'язувати типові задачі кожної з вивчених тем.



## ОСНОВНІ НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ

Матеріали на платформі Moodle

<https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=5660>

## КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ

### Поточні контрольні заходи:

- 1) Тестування в Moodle на засвоєння теоретичних знань (максимальна кількість балів за один тест – 6, по 1 б. за кожне питання).
- 2) Розв'язання задач на практичних заняттях. Терміни виконання визначені у межах вивчення матеріалу курсу – 2 бал.
- 3) Контрольна робота (тах 15 балів) - двічі на семестр, після 2-го та 4-го змістовних модулів.

### Підсумкові контрольні заходи:

- 1) Захист індивідуального завдання (тах 20 балів). Завдання, приклад розв'язання, шкала оцінювання та терміни виконання у відповідному розділі дисципліни в Moodle.
- 2) Підсумковий тест (тах 20 балів).

Контрольний захід		Термін виконання	% від загальної оцінки
<b>Поточний контроль (тах 60%)</b>			<b>60</b>
Змістовий модуль 1 (розділ 1)	Тестування	тиждень 3	6
	Розв'язання задач на практичних заняттях	тиждень 1, 2, 3	6
Змістовий модуль 2 (розділ 2)	Розв'язання задач на практичних заняттях	тиждень 4,5	4
	Контрольна робота №1	тиждень 6	15
Змістовий модуль 3 (розділ 3)	Тестування	тиждень 8	6
	Розв'язання задач на практичних заняттях	тиждень 7,8	4
Змістовий модуль 4 (розділ 4)	Розв'язання задач на практичних заняттях	тиждень 9, 10	4
	Контрольна робота №2	тиждень 11	15
<b>Підсумковий контроль (тах 40%)</b>			<b>40</b>
Підсумковий тест			20
Захист індивідуального завдання			20
<b>Разом</b>			<b>100%</b>

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
Силабус навчальної дисципліни**



B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		

### РОЗКЛАД КУРСУ ЗА ТЕМАМИ І КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Тиждень і вид заняття	Тема заняття	Контрольний захід	Кількість балів
Змістовий модуль 1			
Тиждень 1  Лекція 1  Практичне заняття 1	<i>Метод математичної індукції.</i>	<i>Розв'язання задач на практичному занятті</i> Застосування методу математичної індукції в задачах на підсумовування. Застосування методу математичної індукції в задачах на доведення тотожностей. Застосування методу математичної індукції в задачах на доведення нерівностей.	2
Тиждень 2  Практичне заняття 2	<i>Нерівності Бернуллі, Коші, Чебишова, Йенсена.</i>	<i>Розв'язання задач на практичному занятті</i> Застосування методу математичної індукції в задачах на подільність. Теорема Ферма. Дослідження властивостей числових послідовностей. Послідовність Фібоначчі. Застосування методу математичної індукції в задачах на дослідження властивостей кінцевих множин. Застосування методу математичної індукції в задачах геометрії.	2



Тиждень 3			
Лекція 2	<i>Комбінаторика.</i>	<i>Тестування</i>	6
Практичне заняття 3			2
<p style="text-align: center;"><i>Розв'язання задач на практичних заняттях</i>  <i>Олімпіадні задачі на розміщення з повтореннями та без повторень.</i>  <i>Узагальнене правило добутку множин.</i>  <i>Перестановки. Сполучення з повторенням та без повторень. Трикутник Паскаля. Біном Ньютона та приклади його застосування. Комбінаторні задачі із геометричним змістом.</i></p>			
<i>Змістовий модуль 2</i>			
Тиждень 4			
Практичне заняття 4	<i>Теорія ймовірностей.</i>	<i>Розв'язання задач на практичному занятті</i> Класичне означення ймовірності події. Підрахунок кількості можливих варіантів подій. Історичні та цікаві задачі теорії ймовірностей.	2
Тиждень 5			
Лекція 3	<i>Розв'язання алгебраїчних рівнянь та доведення алгебраїчних нерівностей.</i>	<i>Розв'язання задач на практичному занятті</i> Векторний спосіб доведення нерівностей. Векторна нерівність Коші-Буняковського. Розв'язання рівнянь та систем рівнянь за допомогою векторної нерівності Коші-Буняковського.	2
Практичне заняття 5			
Тиждень 6			
Практичне заняття 6	<i>Розв'язання алгебраїчних рівнянь в цілих числах</i>	<i>Контрольна робота №1</i>	15



Змістовий модуль 3			
Тиждень 7  Лекція 4  Практичне заняття 7	<i>Задачі логіки на принцип Діріхле. Задачі на розфарбовування.</i>	<i>Розв'язання задач на практичних заняттях</i>	2
Тиждень 8  Практичне заняття 8	<i>Принцип парності.</i>	<i>Тестування Розв'язання задач на практичних заняттях Застосування принципу парності до розв'язання задач арифметики. Застосування принципу парності до розв'язання задач алгебри. Застосування принципу парності до розв'язання задач геометрії. Застосування принципу парності до розв'язання задач аналізу.</i>	6  2
Змістовий модуль 4			
Тиждень 9  Лекція 5  Практичне заняття 9	<i>Принцип крайнього.</i>	<i>Розв'язання задач на практичних заняттях Застосування принципу крайнього в задачах арифметики. Застосування принципу крайнього в задачах алгебри. Застосування принципу крайнього в задачах геометрії. Принцип крайнього в задачах аналізу.</i>	2
Тиждень 10  Практичне заняття 10	<i>Інваріанти.</i>	<i>Розв'язання задач на практичних заняттях Класичне та узагальнене поняття інваріанту. Задачі на пошук заданого інваріанту. Інваріант як метод розв'язання задач на подільність. Інваріант як метод розв'язання алгебраїчних задач. Інваріант як метод розв'язання геометричних задач. Застосування інваріантів до розв'язання</i>	2



		логічних задач.	
Тиждень 11			
Лекція 6	<i>Функціональні рівняння.</i>		
Практичне заняття 11		<i>Контрольна робота №2</i>	15

## ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА

1. Агаханов Н. Х., Подлипский О.К. Математика. Районные олимпиады. 6-11 классы. – Москва : Просвещение, 2010. 148с.
2. Апостолова Г.В. Ціла та дробова частина числа. – Київ : Факт, 1996. 97с.
3. Вишенський В.А. Українські математичні олімпіади. Київ : Вища школа, 1993. 415с.
4. Вышенский В.А. Сборник задач киевских математических олимпиад. Киев : Вища школа, 1984. 238с.
5. Лейфура В.М. Задачі міжнародних математичних олімпіад та методи їх розв'язування. – Львів, 1999. 128с.
6. Лоповок Л.М. Збірник математичних задач логічного характеру. Київ : Радянська школа, 1972. 151с.
7. Мельник М.П., Лукавецький В.І. Олімпіади юних математиків. Київ : Радянська школа, 1985. 104с.
8. Федак І.В. Методи розв'язування олімпіадних завдань з математики і не тільки їх. – Чернівці : Зелена Буковина, 2002. 337с.
9. Ясінський В.А. Задачі математичних олімпіад та методи їх розв'язування. Тернопіль : Навчальна книга - Богдан, 2008. 208 с.
10. Математичні олімпіади школярів України: 2001 - 2006 рік / В.М.Лейфура, І.М.Мітельман, В.М.Радченко, В.А.Ясінський. Львів, Каменярь, 2006. 348с.



## РЕГУЛЯЦІЯ І ПОЛІТИКИ КУРСУ<sup>1</sup>

### **Відвідування занять. Регуляція пропусків.**

*Передбачається обов'язкове відвідування лекційних та практичних занять. Пропущені аудиторні заняття індивідуально відпрацьовуються на консультаціях за графіком. Форми відпрацювання встановлюються викладачем.*

### **Політика академічної доброчесності**

*Кожний студент зобов'язаний дотримуватися принципів академічної доброчесності. Письмові завдання з використанням часткових або повнотекстових запозичень з інших робіт – це плагіат. До студентів, у роботах яких буде виявлено списування, плагіат чи інші прояви недоброчесної поведінки можуть бути застосовані різні дисциплінарні заходи (див. посилання на Кодекс академічної доброчесності ЗНУ в додатку до силабусу).*

### **Використання комп'ютерів/телефонів на занятті**

*Дозволяється використання мобільних телефонів, планшетів та інших гаджетів у режимі «без звуку» під час лекційних та практичних занять виключно у навчальних цілях (для уточнення певних даних, отримання довідкової інформації тощо).*

*Під час іспиту використання гаджетів заборонено. У разі порушення цієї заборони роботу буде анульовано без права перекладання.*

### **Комунікація**

*Базовою платформою для комунікації викладача зі студентами є Moodle.*

*Відповіді на запити студентів подаються викладачем впродовж трьох робочих днів. Для оперативного отримання повідомлень про оцінки та нову інформацію, розміщену на сторінці курсу у Moodle, будь ласка, переконайтеся, що адреса електронної пошти, зазначена у вашому профайлі на Moodle, є актуальною, та регулярно перевіряйте папку «Спам».*

*Якщо за технічних причин доступ до Moodle є неможливим, або ваше питання потребує термінового розгляду, направте електронного листа з позначкою «Важливо» на адресу [grechnevamarina@gmail.com](mailto:grechnevamarina@gmail.com). У листі обов'язково вкажіть ваше прізвище та ім'я, курс та шифр академічної групи.*

---

<sup>1</sup> Тут зазначається все, що важливо для курсу: наприклад, умови допуску до лабораторій, реактивів тощо. Викладач сам вирішує, що треба знати студенту для успішного проходження курсу!



## ДОДАТОК ДО СИЛАБУСУ ЗНУ – 2020-2021 рр.

**ГРАФІК НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ 2020-2021 н. р.** (посилання на сторінку сайту ЗНУ)

**АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ.** Студенти і викладачі Запорізького національного університету несуть персональну відповідальність за дотримання принципів академічної доброчесності, затверджених **Кодексом академічної доброчесності ЗНУ**: <https://tinyurl.com/ya6yk4ad>. Декларація академічної доброчесності здобувача вищої освіти (додається в обов'язковому порядку до письмових кваліфікаційних робіт, виконаних здобувачем, та засвідчується особистим підписом): <https://tinyurl.com/y6wzzlu3>.

**НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ.** Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до *Положення про організацію та методик проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9tve4lk>.

**ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ.** Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається *Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9pkmmp5>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються *Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/ycds57la>.

**НЕФОРМАЛЬНА ОСВІТА.** Порядок зарахування результатів навчання, підтверджених сертифікатами, свідоцтвами, іншими документами, здобутими поза основним місцем навчання, регулюється *Положенням про порядок визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті*: <https://tinyurl.com/y8ggt4xs>.

**ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ.** Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються *Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/ycyfws9v>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: *Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/yd6bq6p9>; *Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9r5dpwh>.

**ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА.** Телефон довіри практичного психолога (061)228-15-84 (щоденно з 9 до 21).

**ЗАПОБІГАННЯ КОРУПЦІЇ.** Уповноважена особа з питань запобігання та виявлення корупції (Воронков В. В., 1 корп., 29 каб., тел. +38 (061) 289-14-18).

**РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.** Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь-ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ydhcsagx>.

**РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ.** Наукова бібліотека: <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок – п'ятниця з 08.00 до 17.00; субота з 09.00 до 15.00.

**ЕЛЕКТРОННЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE):** <https://moodle.znu.edu.ua>

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресами:

- для студентів ЗНУ - [moodle.znu@gmail.com](mailto:moodle.znu@gmail.com), Савченко Тетяна Володимирівна
- для студентів Інженерного інституту ЗНУ - [alexvask54@gmail.com](mailto:alexvask54@gmail.com), Василенко Олексій Володимирович

У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу.

Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю <https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

**Центр інтенсивного вивчення іноземних мов:** <http://sites.znu.edu.ua/child-advance/>

**Центр німецької мови, партнер Гете-інституту:** <https://www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocnu/nim>

**Школа Конфуція (вивчення китайської мови):** <http://sites.znu.edu.ua/confucius>