

## ДОДАТКОВІ РОЗДІЛИ ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ

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

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

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

**Телефон:** 0977303274

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

Освітня програма, рівень вищої освіти	Математика Бакалавр						
Статус дисципліни	Нормативна						
Кредити ECTS	4	Навч. рік	2022-23	Рік навчання	4	Тижні	10
Кількість годин	120	Кількість змістових модулів <sup>1</sup>	6	Лекційні заняття –16 Практичні заняття - 20 Самостійна робота – 84			
Вид контролю	Залік						
Посилання на курс в Moodle	<a href="https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=4934">https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=4934</a>						
Консультації:	Особисті, за розкладом, 21-А(1 корпус)						

### ОПИС КУРСУ

**Метою** викладання навчальної дисципліни «Додаткові розділи лінійної алгебри» є узагальнення та систематизація основних ідей, реалізація яких відбувалась в рамках лінійної алгебри.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Додаткові розділи лінійної алгебри» є формування у студентів знань з питань:

- методи обчислення визначників  $n$ -го порядку: зведення до трикутного вигляду, метод рекурентних співвідношень та ін.;
- умови зведення матриці до жорданової та фробеніусової форм;
- теорему про зведення пари квадратичних форм до канонічного вигляду;
- означення евклідового лінійного простору, спряженого лінійного простору, ортогональних перетворень, лінійного многовиду, узагальнення теорем, формул елементарної математики на випадок евклідових просторів довільної розмірності;
- означення унітарного лінійного простору, нормальних перетворень унітарних просторів та їх властивості.

### ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

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

- обчислювати визначники  $n$ -го порядку різними методами;
- знаходити жорданову та фробеніусову форми числової матриці;
- зводити пару квадратичних форм до канонічного вигляду;

<sup>1</sup> 1 змістовий модуль = 15 годин (0,5 кредита ECTS)



- розв'язувати основні типи задач для ортогональних перетворень евклідових лінійних просторів;
- розв'язувати основні типи задач для унітарних перетворень унітарних лінійних просторів.

## ОСНОВНІ НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ

Матеріали на платформі Moodle

<https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=4934>

## КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ

### Поточні контрольні заходи:

- 1) Тестування в Moodle на засвоєння теоретичних знань
- 2) Виконання індивідуальних завдань (оформлюється в окремому зошиті, здається на перевірку після проходження кожної теми)

### Підсумкові контрольні заходи:

- 1) Підсумковий тест.
- 2) Залікова письмова робота (max 20 балів). Типовий приклад та вимоги до оцінювання залікової роботи у відповідному розділі дисципліни в Moodle.

Контрольний захід		Термін виконання	% від загальної оцінки
<b>Поточний контроль (max 60%)</b>			<b>60</b>
Змістовий модуль 1 (розділ 1)	Тестування	тиждень 2	1
	Розв'язання індивідуальних завдань	тиждень 1	6
Змістовий модуль 2 (розділ 2)	Тестування	тиждень 4	1
	Розв'язання індивідуальних завдань	тиждень 3	6
Змістовий модуль 3 (розділ 3)	Тестування	тиждень 5	1
	Контрольна робота 1	тиждень 5	15
Змістовий модуль 4 (розділ 4)	Тестування	тиждень 7	1
	Розв'язання індивідуальних завдань	тиждень 6	6
Змістовий модуль 5 (розділ 5)	Тестування за темою	тиждень 9	1
	Розв'язання індивідуальних завдань	тиждень 8	6
Змістовий модуль 6 (розділ 6)	Тестування	тиждень 10	1
	Контрольна робота 2	тиждень 10	15
<b>Підсумковий контроль (max 40%)</b>			<b>40</b>
Підсумковий тест			20
Залікова письмова робота			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
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 1,2  Лекція 1 Лекція 2 Практичне заняття 1 Практичне заняття 2	<i>Методи обчислення визначників <math>n</math>-го порядку.</i> Визначники $n$ -го порядку. Визначник Вандермонда. Метод зведення визначника до трикутного вигляду. Метод зниження порядку визначника. Обчислення визначників за допомогою рекурентних співвідношень.	<i>Розв'язання індивідуальних завдань</i> <i>Тестування</i>	6 1
Змістовий модуль 2			
Тиждень 3,4  Лекція 3 Лекція 4 Практичне заняття 3 Практичне заняття 4	<i>Канонічна форма лінійного оператора.</i> Лінійні оператори. Характеристичний та мінімальний многочлени. Жорданова нормальна форма матриці лінійного оператора. Жорданів базис. Фробеніусова нормальна форма матриці лінійного оператора.	<i>Розв'язання індивідуальних завдань</i> <i>Тестування</i>	6 1
Змістовий модуль 3			
Тиждень 5  Лекція 5 Практичне заняття 5	<i>Білінійні та квадратичні форми.</i> Канонічний та нормальний види квадратичної форми. Зведення квадратичної	<i>Контрольна робота</i> <i>Тестування</i>	15 1



	форми до канонічного виду ортогональними перетвореннями. Зведення пари квадратичних форм до канонічного виду.		
Змістовий модуль 4			
Тиждень 6,7 Лекція 6 Практичне заняття 5 Практичне заняття 6	<i>Лінійні перетворення евклідових лінійних просторів.</i> Евклідів простір та його властивості. Скалярний добуток в евклідовому просторі. Лінійні перетворення евклідових лінійних просторів. Полярний розклад лінійного оператора. Спряжений та самоспряжений оператори. Добування кореня з додатного оператора.	<i>Розв'язання індивідуальних завдань</i> <i>Тестування</i>	6  1
Змістовий модуль 5			
Тиждень 8  Лекція 7 Практичне заняття 8	<i>Лінійні перетворення унітарних лінійних просторів.</i> Унітарний простір та його властивості. Скалярний добуток в унітарному просторі. Лінійні перетворення унітарних лінійних просторів. Унітарний оператор. Спряжене перетворення унітарного простору.	<i>Розв'язання індивідуальних завдань</i> <i>Тестування</i>	6  1
Змістовий модуль 6			
Тиждень 9,10 Лекція 8 Практичне заняття 9 Практичне заняття 10	Ермітово перетворення унітарного простору. Унітарне перетворення унітарного простору. Нормальне перетворення унітарного простору.	<i>Контрольна робота</i> <i>Тестування</i>	15  1

## ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА

1. Бабич Ю. П. Вступ до лінійної алгебри. Дніпро : Видавництво ДНУЗТ, 2006. 314 с.
2. Бондарчук Ю.В., Олійник Б.В. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Київ : Видавництво Києво-могилянської академії, 2009. 150 с.
3. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. Москва : Наука, 1975. 325 с.
4. Ильин В.А., Поздняк Э.Г. Линейная алгебра. Москва : Наука, 1984. 336 с.
5. Кострикин А.И., Манин Ю.И. Линейная алгебра и геометрия. Москва : Наука, 1986. 503с.



6. Александров П.С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. Москва : Наука, 1979. 454 с.
7. Фадеев Д.К., Соминский И.С. Задачи по высшей алгебре. Санкт-Петербург : 2001.
8. Беклемишева Л.А., Петрович А.Ю., Чубаров И.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре. Москва : Наука, 1987.
9. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре. Москва : Наука, 1974. 384 с.



## РЕГУЛЯЦІЇ І ПОЛІТИКИ КУРСУ<sup>2</sup>

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

*Передбачається обов'язкове відвідування лекційних та лабораторних 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>2</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 вмій (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до *Положення про організацію та методу 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/y8gbt4xs>.

**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>