

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

МЕХАНІКО-МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра алгебри і комп'ютерної математики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана

з навчальної роботи

Харитонов О.М.

серпень 2020 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Лінійна алгебра
для студентів**

галузь знань	11 «Математика та статистика»
спеціальність	111 «Математика»
освітній рівень	перший (бакалавр)
освітня програма	«Комп'ютерна математика»
вид дисципліни	обов'язкова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2020/2021
Семестр	2
Кількість кредитів ECTS	5
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладачі: Кочубінська Євгенія Анатоліївна, к.ф.-м.н., доцент кафедри алгебри і комп'ютерної математики

Пролонговано: на 2021/2022 н.р. (серпень) «31» 08 2021 р.
на 20 /20 н.р. () « » 20 р.

КИЇВ – 2020

Розробники: Кочубінська Євгенія Анатоліївна, к.ф.-м.н, доцент, доцент кафедри алгебри і комп'ютерної математики

ЗАТВЕРДЖЕНО


Зав. кафедри алгебри і комп'ютерної математики


_____ Петравчук А.П.
(підпис)

Протокол № 1 від 11.08 2020 р.

Схвалено науково-методичною комісією механіко-математичного факультету

Протокол від "31" 08 2020 року № 1

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

1. Мета дисципліни – оволодіння сучасними методами, теоретичними положеннями та застосуваннями лінійної алгебри в різних задачах математики.

2. Попередні вимоги до опанування навчальної дисципліни відсутні.

3. Анотація навчальної дисципліни.

Навчальна дисципліна «Лінійна алгебра» є складовою освітньої програми підготовки фахівців за освітнім рівнем «бакалавр» галузі знань 11 математика та статистика зі спеціальності 111 математика освітньої програми «Комп'ютерна математика». Дана дисципліна є обов'язковою. Дисципліна «Лінійна алгебра» вивчає методи розв'язування систем лінійних рівнянь, властивості векторних просторів, матриці та визначники, лінійні оператори у векторних просторах, білінійні та квадратичні функції, евклідові простори.

Викладається у 2 семестрі 1 курсу в обсязі **150 год. (5 кредитів ECTS¹)** зокрема: лекції – всього 46 год., практичні 30 год., самостійна робота – 74 год. У курсі передбачено 2 змістових модулі та 2 модульні контрольні роботи. Завершується дисципліна **іспитом у другому семестрі**.

4. Завдання (навчальні цілі):

формування здатності розв'язувати складні задачі та практичні проблеми у математиці або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів математики, статистики й комп'ютерних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов; набуття знань, умінь та навичок (компетентностей) на рівні новітніх досягнень у математиці, відповідно до освітнього рівня «Бакалавр». Зокрема, професійне оволодіння компетентностями:

- 1) Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- 2) Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- 3) Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності;
- 4) Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями;
- 5) Здатність приймати обґрунтовані рішення;
- 6) Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань);
- 7) Здатність працювати автономно;
- 8) Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя;
- 9) Здатність використовувати у професійній діяльності базові знання з галузей математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук;
- 10) Здатність використовувати стандартні прийоми та методи математичних досліджень, проявляти творчий підхід, ініціативу;
- 11) Здатність формулювати проблеми математично та в символічній формі з метою спрощення їхнього аналізу й розв'язання;
- 12) 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;

¹ кредитів ECTS – кредит кратний 30 годинам.

- 13) Здатність здійснювати міркування та виокремлювати ланцюжки міркувань у математичних доведеннях на базі аксіоматичного підходу, а також розташовувати їх у логічну послідовність, у тому числі відрізняти основні ідеї від деталей і технічних викладок;
- 14) Здатність конструювати формальні доведення з аксіом та постулатів і відрізняти правдоподібні аргументи від формально бездоганих;
- 15) Здатність до кількісного мислення;
- 16) Здатність розробляти і досліджувати математичні моделі явищ, процесів та систем;
- 17) Здатність застосовувати чисельні методи для дослідження математичних моделей;
- 18) Здатність до аналізу математичних структур, у тому числі до оцінювання обґрунтованості й ефективності використовуваних математичних підходів;
- 19) Здатність використовувати обчислювальні інструменти для чисельних і символічних розрахунків;
- 20) Здатність виражати терміни специфічної предметної області мовою математики;
- 21) Здатність розуміти проблеми та виділяти їхні суттєві риси;
- 22) Здатність формулювати складні задачі оптимізації та прийняття рішень й інтерпретувати їхні розв'язки в оригінальному контексті цих задач;
- 23) Здатність отримувати якісну інформацію на основі кількісних даних;
- 24) Здатність розробляти експериментальні та спостережні дослідження й аналізувати дані, отримані на їх основі;
- 25) Здатність пояснювати математичними термінами результати, отримані під час розрахунків.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (РН) (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація.)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання (Формуються розробником)			
2 семестр				
РН 1.1	Знати означення системи лінійних рівнянь	<i>Лекція, практичне заняття</i>	<i>Іспит, активна робота на лекції, усні відповіді</i>	8%
РН 1.2	Знати означення векторного простору, його базису та розмірності векторного простору			8%
РН 1.3	Знати теореми Кронекера-Капеллі			8%
РН 1.4	Знати властивості визначника			8%
РН 2.1	Знати означення та властивості лінійного відображення			8%
РН 2.2	Знати критерій діагоналізованості			8%
РН 2.3	Знати означення евклідового простору			8%
РН 1.5	Вміти застосовувати метод Гауса	<i>Практичне заняття, самостійна робота</i>	<i>Контрольна робота 1 (60% правильних відповідей), розв'язання задач на практичних заняттях іспиті, виконання завдань, винесених на самостійну роботу</i>	8%
РН 1.6	Вміти знаходити ранг системи векторів, базис та розмірність векторного простору			8%

PH 2.4	Вміти записувати матрицю лінійного оператора у заданих базисах	<i>Практичне заняття, самостійна робота</i>	<i>Контрольна робота 2 (60% правильних відповідей), розв'язання задач на практичних заняттях екзамен, виконання завдань, винесених на самостійну роботу</i>	8%
PH 2.5	Вміти знаходити власні числа та власні вектори лінійних операторів			8%
PH 2.6	Вміти ортогоналізувати системи векторів			8%
PH 3.1	Здатність обґрунтовувати власний погляд на задачу та формулювати робочі гіпотези, спілкуватися з колегами з питань застосування математичних методів та теорій	<i>Лекція, практичне заняття, самостійна робота</i>	<i>активна робота на лекції, практичних заняттях, усні відповіді</i>	2%
PH 3.2.	Вироблення навиків командної роботи	<i>Лекція, практичне заняття, самостійна робота</i>	<i>активна робота на лекції, практичних заняттях, усні відповіді</i>	2%

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни	Р Н	Р Н	Р Н	Р Н	Р Н	Р Н	Р Н	Р Н	Р Н	Р Н	Р Н	Р Н	Р Н	Р Н
Програмні результати навчання	1 · 1	1 · 2	1 · 3	1 · 4	1 · 5	1 · 6	2 · 1	2 · 2	2 · 3	2 · 4	2 · 5	2 · 6	3 · 1	3 · 2
PH-1 - Знати основні етапи історичного розвитку математичних знань і парадигм, розуміти сучасні тенденції в математиці	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH-3 - Знати принципи <i>modus ponens</i> (правило виведення логічних висловлювань) та <i>modus tollens</i> (доведення від супротивного) і використовувати умови, формулювання, висновки, доведення та наслідки математичних тверджень;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH-4 - Розуміти фундаментальну математику на рівні, необхідному для досягнення інших вимог освітньої програми;	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH-10 - Розв'язувати задачі придатними математичними методами, перевіряти умови виконання математичних тверджень, коректно переносити умови та твердження на нові класи об'єктів, знаходити й аналізувати відповідності між поставленою задачею й відомими моделями ;					+	+			+	+	+	+	+	+
PH-11 - Розв'язувати конкретні математичні задачі, які сформульовано у формалізованому вигляді; здійснювати					+	+			+	+	+	+		

базові перетворення математичних моделей																		
PH-15 - Знати теоретичні основи і застосовувати алгебраїчні методи для вивчення математичних структур	+	+	+	+					+	+								
PH-21 - Розв'язувати типові задачі математичного аналізу, алгебри, диференціальних та інтегральних рівнянь, оптимізації за допомогою чисельних методів									+	+				+	+	+	+	

7. Схема формування оцінки.

7.1. Форми оцінювання студентів:

Оцінювання впродовж навчального періоду:

1. Виконання завдань самостійної роботи: PH1.5, PH1.6, PH2.3, PH2.4, PH2.5, PH1.3, PH2.6 – 10 балів/6 балів;
2. Активна робота на лекції: PH1.1, PH1.2, PH1.3, PH1.4, PH2.1, PH2.2 – 5 балів/3 бали;
2. Модульна контрольна робота 1: PH1.5, PH1.6 – 15 балів/9 балів;
3. Модульна контрольна робота 2: PH2.3, PH2.4, PH2.5, PH2.6 – 20 балів/12 балів;
4. Розв'язання задач на практичних заняттях: PH1.5, PH1.6, PH2.3, PH2.4, PH2.5, PH1.3, PH2.6 – 10 балів/6 балів.

Підсумкове оцінювання: іспит.

- максимальна кількість балів, які можуть бути отримані: 40 балів;
- результати навчання, які будуть оцінюватись: PH1.1, PH1.2, PH1.3, PH1.4, PH1.5, PH1.6, PH2.1, PH2.2, PH2.3, PH2.4, PH2.5, PH1.3, PH2.6;
- форма проведення і види завдань: письмова робота.

7.2. Організація оцінювання:

Виконання завдань самостійної роботи передбачає вчасне виконання домашніх завдань.

Активна робота на лекція 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 **36** балів. Студенти, які протягом семестру набрали сумарно меншу кількість балів ніж рекомендований мінімум **36** 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 із дисципліни є незадовільною.

Терміни проведення форм оцінювання:

1. Модульна контрольна робота №1: на 7-му тижні 2 семестру.
2. Модульна контрольна робота №2: на 14-му тижні 2 семестру.

Форма іспиту в кожному семестрі – письмово-усна. Екзаменаційний білет складається із 8 завдань, перші два з яких є теоретичними, шість інших – задачі. Теоретичні завдання

оцінюються від 0 до 3 балів, задачі від 0 до 5. Додатково від 0 до 5 балів студент отримує за усне опитування. Всього за іспит 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
Незадовільно / Fail	0-59

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

теми	Назва теми	Кількість годин				
		Лекції	Практичні заняття	Самост. робота	Модульна контрольна	Інші форми контролю
Змістовий модуль 1. Системи лінійних рівнянь, векторні простори, визначники						
1	Системи лінійних рівнянь. Арифметичний векторний простір	16	12	30		
2	Визначники	6	4	10	2	
Змістовий модуль 2. Лінійні відображення. Евклідові простори						
3	Лінійні відображення	14	8	20	2	
4	Евклідові простори, оператори на них	10	6	14		
Всього годин		46	30	74	4	

Загальний обсяг 150 годин, у тому числі:

лекції – 46 годин,

практичні заняття – 30 годин,

самостійна робота – 74 годин.

9. Рекомендовані джерела

Основні:

1. А.И.Кострикин, Введение в алгебру: в 3 ч. Ч.І. Основы алгебры, М.Физматлит, 2000.
2. А.И.Кострикин, Введение в алгебру: в 3 ч. Ч.ІІ. Линейная алгебра М.Физматлит, 2004.
3. С.Т.Завало. Курс алгебри. К.: Вища школа, 1985.
4. Сборник задач по алгебре под ред. А.И.Кострикина, М.: Физ.-мат. литература, 2001.
5. О.О.Безущак, О.Г.Ганюшкін. Завдання до практичних занять з лінійної алгебри (векторні простори). ВПЦ Київ. універ., 2010.
6. О.О.Безущак, О.Г.Ганюшкін, Є.А. Кочубінська. Завдання до практичних занять з лінійної алгебри. ВПЦ Київ. універ., 2016.

7. О.О.Безущак, О.Г.Ганюшкін, Є.А. Кочубінська. Навчальний посібник із лінійної алгебри. ВПЦ Київ. універ., 2020.

Додаткові:

1. Э.Б.Винберг. Курс алгебры. М.: Факториал, 2002
2. Д.К.Фаддеев. Лекции по алгебре. М.: Наука, 1984.
3. А.Г.Курош. Курс высшей алгебры. М.: Наука, 1985.
4. Л.А.Калужнін, В.А.Вишенський, Ц.О.Шуб. Лінійні простори, К.:Вища школа, 1971.