Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Факультет математики та інформатики
Кафедра алгебри та інформатики

СИЛАБУС
навчальної дисципліни

Лінійна алгебра

Дисципліна обов'язкова

Освітньо-професійна програма: *«Інформатика та математика»*

Спеціальність: *014.09 «Середня освіта (Інформатика)»*

Галузь знань: *01 «Освіта / Педагогіка»*

Рівень вищої освіти: *перший (бакалаврський)*

Факультет *математики та інформатики*

Мова навчання: *українська*

Розробник: *Сікора Віра Степанівна, кандидат фізико-математичних наук,*
доцент кафедри алгебри та інформатики

Профайл викладача:
https://algebra-new.fmi.org.ua/pro-kafedru/spivrobitnyky/sikora-vira-stepanivna/
Sikora Vira Stepanivna (google.com)

Контактний телефон: *050-618-61-58*
E-mail: *v.sikora@chnu.edu.ua*

Посилання на освітній контент:
В Google Classroom:
2021-22 н.р. Лінійна алгебра 1 семестр (google.com)
2021-22 н.р. Лінійна алгебра 2 семестр (google.com)
На Moodle:
Курс: Лінійна алгебра (1 семестр) (chnu.edu.ua)
Курс: Лінійна алгебра (2 семестр) (chnu.edu.ua)

Графік консультацій: *щочетверга, 4 пара (з 13:00 до 14:00),*
очно: *I корпус, ауд. 23*
дистанційно: *https://meet.google.com/sro-hcad-dek*

АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ. Навчальна дисципліна “Лінійна алгебра” є однією із фундаментальних математичних дисциплін при підготовці бакалаврів за освітніми програмами *«Математика», «Математика та інформатика» та «Інформатика та математика»*. Знання, які студент повинен отримати в результаті вивчення даного курсу, відіграватимуть важливу роль у процесі його подальшого навчання в університеті; вони закладають основи для вивчення інших загальнотеоретичних і спеціальних дисциплін.

МЕТА ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ полягає в забезпеченні ґрунтовного засвоєння теоретичних та практичних розділів курсу лінійної алгебри, в опануванні студентом понять лінійності та нелінійності, розуміння їх положення та ролі в загальній системі математичних знань та вміння їх застосовувати, у сприянні формування навичок у застосуванні основних методів лінійної алгебри.

ЗАВДАННЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ: навчити студентів вільно оперувати основними поняттями та твердженнями з лінійної алгебри, розв'язувати практичні завдання з використанням отриманих знань, підготовити студентів до використання набутих знань в подальших навчальних курсах з математики, сприяти розвитку логічного та аналітичного мислення студентів.

ПРЕРЕКВІЗИТИ – для підвищення ефективності засвоєння курсу здобувач вищої освіти має вивчати разом із дисципліною «Лінійна алгебра» такі дисципліни як «Аналітична геометрія» та «Математичний аналіз».

РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ. У результаті вивчення дисципліни студент повинен отримати такі ***компетентності*** (відповідно до ОПП):

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК 1. Здатність до навчання та здобування нових знань, умінь не тільки в галузі інформатики.

ЗК 3. Здатність оволодівати сучасними знаннями, розуміти предметну галузь та сфери професійної діяльності

Фахові компетентності (ФК):

ФК 1. Здатність до виявлення, постановки та вирішення професійних проблем у поєднанні математичних інструментів для опису природних явищ.

ФК 2. Здатність застосовувати отримані знання на практиці, розв’язувати задачі, пов’язані з якісною та кількісною інформацією.

ФК 3. Здатність управляти інформацією з первинних та вторинних інформаційних джерел, включаючи відтворення інформації через електронний пошук.

ФК 7. Здатність самостійно здобувати за допомогою ІТ і використовувати в практичній діяльності нові знання і вміння, в тому числі в нових галузях знань, безпосередньо не пов’язаних зі сферою діяльності, розширювати і поглиблювати своє світосприйняття.

ФК 8. Здатність поглибленого аналізу проблем, постановки та обґрунтування завдань науково-педагогічної діяльності.

ФК 9. Здатність розробляти концептуальні і теоретичні моделі розв’язуваних наукових проблем і задач проектної та науково- педагогічної діяльності.

Після успішного завершення курсу «Лінійна алгебра» студент повинен продемонструвати заплановані знання, уміння, здатності (***програмні результати навчання*** **(ПРН)**, відповідно до ОПП):

ПРН1. Правильно застосовувати загальну та спеціальну (математичну і комп'ютерну) лексику української та англійської мови, стандартні конструкції, поширені у англомовних наукових текстах. Професійно спілкуватись державною та іноземними мовами, читати, розуміти та застосовувати технічну документацію українською та іноземними мовами в професійній діяльності.

ПРН2. Здобувати систематичні знання в галузі освіти, аналізувати проблеми з точки зору сучасних наукових парадигм, осмислювати і робити обґрунтовані висновки з наукової і навчальної літератури та результатів експериментів

ПРН 9. Аналізувати проблемні ситуації, ставити собі певні цілі щодо розв'язання професійних задач і свідомо добиватися їх реалізації, вибирати шлях для майбутніх дій, визначати засоби, потрібні для досягнення мети, приймати рішення.

ПРН 10. Володіти основними принципами, сучасними методами, основними методичними прийомами, формами організації навчання у середніх та вищих навчальних закладах.

Зокрема, після вивчення даного предмету студент повинен ***знати:*** основні поняття та твердження з програмного матеріалу (системи лінійних рівнянь; визначники; матриці; комплексні числа; многочлени; квадратичні форми; *n*-вимірні векторні простори; евклідові простори; лінійні оператори; поліноміальні матриці); ***вміти:*** розпізнавати вказані алгебраїчні структури, перевіряти їх стандартні властивості, використовувати вивчений теоретичний матеріал при розв'язуванні конкретних задач. ***Навички***, які студент повинен одержати в результаті вивчення курсу лінійної алгебри, відіграватимуть важливу роль у процесі його подальшого навчання у вузі; вони є основою для вивчення загальнотеоретичних і спеціальних дисциплін.

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ:

ЛІНІЙНА АЛГЕБРА

Спеціальність 014.04 «Середня освіта (Інформатика)»

Форма навчання	Рік підготовки	Курс	Семестр	Кількість			Кількість годин						Вид підсумкового контролю
				змістових модулів	кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	1	1	1	3	5	150	30	45	-	-	75	-	екзамен
			2	4	5	120	30	45	-	-	45	-	екзамен

ДИДАКТИЧНА КАРТА ДИСЦИПЛІНИ

І СЕМЕСТР

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин			
	Денна форма			
	усього	у тому числі		
		Лекції	Практика	Самостійна робота[1]
Змістовий модуль 1. *«Системи лінійних рівнянь. Метод Гаусса. Визначники»*				
Тема 1.1. Системи лін. рівнянь. Метод Гаусса.	**10**	2	3	5
Тема 1.2. Визначники 2-го та 3-го порядків. Формули Крамера.	**10**	2	3	5
Тема 1.3. Перестановки і підстановки.	**10**	2	2	6
Контрольна робота № 1 — 6 балів				
Тема 1.4. Визначники *n*-го порядку, їх власт.	**10**	2	3	5
Тема 1.5. Мінори та їх алгебраїчні доповнення.	**9**	2	3	4
Тема 1.6. Т-ма Крамера. Порівняння з алгоритмом Гаусса.	**8**	2	3	3
Контрольна робота № 2 — 6 балів				
Теоретичне опитування № 1 – 8 балів				
Разом за змістовим модулем 1	**57**	12	17	28
Змістовий модуль 2. *«Векторний простір. Алгебра матриць»*				
Тема 2.1. Скінченновим. векторний простір. Аксіоми та їх наслідки. Лін. залежність векторів.	**15**	3	5	7
Тема 2.2. Ранг матриці, способи його обчисл. Т-ма Кронекера-Капеллі.	**15**	3	5	7
Контрольна робота № 3 — 7 балів				
Тема 2.3. Системи лін. однорідних рівнянь.	**15**	2	3	10
Тема 2.4. Дії над матрицями та їх властивості. Обернена матриця. Кільце та алгебра матриць.	20	5	7	8
Контрольна робота № 4 — 8 балів				
Теоретичне опитування № 2 – 10 балів				
Разом за змістовим модулем 2	65	13	20	32

[1] **ЗМІСТ ЗАВДАНЬ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ**

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

- ⇨ *Обов'язкова робота студентів*: опрацювання лекційного матеріалу; виконання самостійних та індивідуальних робіт;
- ⇨ *Вибіркова робота студентів:* опрацювання додаткового теоретичного матеріалу; виконання індивідуальних завдань підвищеного рівня складності.

Назви тем, кількість годин для самостійної роботи та форми контролю прописано в дидактичній карті дисципліни

Змістовий модуль 3. *«Комплексні числа. Дії над ними»*				
Тема 3.1. Алгебраїчна форма запису комплексних чисел.	**7**	1	2	4
Тема 3.2. Модуль і аргумент, тригон. форма запису компл.числа. Формула Муавра.	**7**	2	2	3
Тема 3.3. Добування кореня із компл. числа.	**7**	1	2	4
Тема 3.4. Числові кільця та поля.	**7**	1	2	4
Контрольна робота № 5 — 7 балів				
Теоретичне опитування № 3 – 8 балів				
Разом за змістовим модулем 3	28	5	8	15
Разом за І СЕМЕСТР	**150**	**30**	**45**	**75**

ІІ СЕМЕСТР

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин			
	Денна форма			
	усього	у тому числі		
		Лекції	Практика	Самостійна робота
Змістовий модуль 4. *«Многочлени від однієї змінної, їх корені»*				
Тема 4.1. Мн-ни від однієї змінної, дії над ними. Подільність мн-нів. Алгоритм Евкліда. Взаємно прості многочлени.	**7**	2	3	2
Тема 4.2. Звідність многочленів над довільним числовим полем.	**5**	1	1	3
Тема 4.3. Розклад дробово-раціональної функції на елементарні дроби.	**5**	1	2	2
Контрольна робота № 6 — 6 балів				
Тема 4.4. Корені многочленів. Теорема Безу. Схема Горнера. Основна теорема алгебри комплексних чисел та наслідки з неї.	**8**	2	3	3
Тема 4.5. Розв'язування рівнянь в радикалах. Раціональні корені многочленів з раціональними коефіцієнтами.	**8**	2	3	3
Тема 4.6. Межі дійсних коренів поліномів з дійсними коефіцієнтами. Теорема Штурма та інші теореми про кількість коренів мн-на від однієї змінної.	**7**	2	3	2
Контрольна робота № 7 — 6 балів				
Теоретичне опитування № 4 – 8 балів				
Разом за змістовим модулем 4	**40**	10	15	15
Змістовий модуль 5. *«Многочлени від багатьох змінних. Квадратичні форми»*				
Тема 5.1. Многочлени від декількох змінних. Симетричні мн-ни.	**10**	2	3	5
Тема 5.2. Квадратичні форми. Їх канонічний вигляд. Закон інерції для дійсних кв. форм. Додатно визначені та розпадні кв. форми.	**15**	4	6	5
Контрольна робота № 8 — 10 балів				
Теоретичне опитування № 5 – 5 балів				
Разом за змістовим модулем 5	**25**	6	9	10

Змістовий модуль 6. *«Лінійні простори. Лінійні оператори»*				
Тема 6.1. Лінійний простір. Аксіоми. Ізоморфізм лінійних просторів.	**5**	1	1	3
Тема 6.2. Скінченновимірні лінійні простори. Базис. Перетворення базису.	**5**	2	2	1
Тема 6.3. Підпростори лінійного простору. Їх сума та перетин.	**5**	1	1	3
Контрольна робота № 9 — 5 балів				
Тема 6.4. Лінійні оператори.	**5**	1	2	2
Тема 6.5. Область значень та ядро лінійного оператора. Невироджені лінійні оператори.	**5**	1	2	2
Тема 6.6. Власні значення і власні вектори лінійного оператора.	**6**	2	3	1
Тема 6.7. Евклідові векторні простори. Ортонормований базис. Процес ортогоналізації.	**7**	2	3	2
Тема 6.8. Ортогональні та симетричні оператори евклідового простору. Ортогональні та симетричні матриці, їх властивості. Зведення дійсної кв.форми до головних осей. Пари форм.	**7**	2	3	2
Контрольна робота № 8 — 10 балів				
Теоретичне опитування № 6 – 5 балів				
Разом за змістовим модулем 6	**45**	12	17	16
Змістовий модуль 7. *«Лінійні простори. Лінійні оператори»*				
Тема 7.1. Поліноміальні матриці. Еквівалентність. Унімодулярні матриці.	**5**	1	2	2
Тема 7.2. Жорданові матриці. Мінімальний многочлен.	**5**	1	2	2
Разом за змістовим модулем 7	**10**	2	4	4
Разом за II СЕМЕСТР	**120**	**30**	**45**	**45**

СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ТА ОЦІНЮВАННЯ

Види та форми контролю

Формами поточного контролю є письмові контрольні роботи та теоретичні опитування (в письмовій формі з подальшим усним захистом роботи).

Формами підсумкового контролю є екзамен в кожному семестрі.

Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та демонстрування результатів навчання є:

- ✓відповіді під час занять;
- ✓контрольні роботи;
- ✓теоретичні опитування;
- ✓усне опитування

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ З ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ

Володіння матеріалом дисципліни студенти виявляють при виконанні контрольних робіт та теоретичних опитувань (колоквіумів). Сумарний максимальний бал за ці види робіт (60 балів) доповнюється 40 балами за іспит.

Іспит з курсу «Лінійна алгебра» є семестровим контролем знань студентів та охоплює всі теми, які вивчалися протягом семестру. Іспит проводиться у письмово-усній формі.

Письмова частина включає самостійну роботу студентів над завданнями екзаменаційного білету. Для отримання найвищої оцінки за кожне завдання відповідь має бути максимально розгорнутою.

Тривалість роботи над письмовою частиною іспиту складає орієнтовно 90 хв.

Під час проведення іспиту забороняється використовувати будь-які допоміжні засоби (калькулятори, конспекти, підручники, посібники, інтернет-ресурси тощо), мобільні телефони повинні бути вимкнені. Студенти, які помічені у списуванні або використанні допоміжних засобів, можуть бути відсторонені екзаменатором від подальшого складання іспиту та отримують оцінку «незадовільно».

Усна частина іспиту проходить у формі діалогу між студентом та екзаменатором і включає відповіді студента на питання у межах програми курсу. Остаточна оцінка за кожне завдання екзаменаційного білету виставляється після усної частини іспиту.

Екзаменаційна робота оцінюється в 40 балів.

РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

1 семестр

Модульний контроль	Практика	Теорія	ВСЬОГО
МОДУЛЬ 1	КР № 1 — 6 балів КР № 2 — 6 балів	ТО № 1 – 8 балів	20 балів
МОДУЛЬ 2	КР № 3 — 7 балів КР № 4 — 8 балів	ТО № 2 – 10 балів	25 балів
МОДУЛЬ 3	КР № 5 — 7 балів	ТО № 3 – 8 балів	15 балів
Іспит	20 балів	20 балів	40 балів
		РАЗОМ ЗА І-й семестр:	**100 балів**

2 семестр

Модульний контроль:	Практика	Теорія	ВСЬОГО
МОДУЛЬ 4	КР № 6 — 6 балів КР № 7 — 6 балів	ТО № 4 – 8 балів	20 балів
МОДУЛЬ 5	КР № 8 — 10 балів	ТО № 5 – 5 балів	15 балів
МОДУЛЬ 6	КР № 9 — 5 балів КР № 9 — 10 балів	ТО № 6 – 10 балів	25 балів
Іспит	20 балів	20 балів	40 балів
		РАЗОМ ЗА ІІ-й семестр:	**100 балів**

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

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

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Городецький В.В., Колісник Р.С., Сікора В.С. Курс лінійної алгебри в теоремах і задачах. Частина перша: Навчальний посібник.— Чернівці, 2018.— 336с.
2. Лінійна алгебра. Контрольні питання та завдання для самостійної роботи. 1 семестр / Укл.: Р.С.Колісник, В.С.Сікора.– Чернівці: Книги –ХХІ, 2012.– 58 с.

ДОДАТКОВО:

3. Завало С.Т. Курс алгебри.— К.: Вища школа, 1985.— 504 с.
4. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. 7-е – 12-е изд.— М.: Наука.— 431с.
5. Костарчук В.М., Хацет Б.І. Курс вищої алгебри.— К.: Рад. шк., 1964.– 511с.
6. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре.– М.: Наука, 1974.– 384с.
7. Фаддеев Д.К. Лекции по алгебре.— М.: Наука, 1984.— 416 с.
8. Фаддєєв Д.К., Сомінський І.С. Збірник задач з вищої алгебри.— К.: Вища школа, 1971.— 316 с.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Сайт наукової бібліотеки Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича http://www.library.chnu.edu.ua/
2. Віртуальна математична бібліотека http://euclid.math.fsu.edu/Science/math.html
3. Фізико-математична бібліотека http://ftp.kinetics.nsc.ru/chichinin/pmlic.htm
4. DjVu Library Математична бібліотека http://djvu-lib.narod.ru/index-all.html