

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Факультет математики та інформатики

Кафедра диференціальних рівнянь



"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Декан факультету математики
та інформатики

Ольга МАРТИНЮК

"12" серпня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

Аналітична геометрія та лінійна алгебра

(обов'язкова)

Освітньо-професійна програма Прикладна фізика та наноматеріали

Спеціальність 105 Прикладна фізика та наноматеріали

Галузь знань 10 Природничі науки

Рівень вищої освіти Перший (бакалаврський)

Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

Мова навчання Українська

Чернівці 2024 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Аналітична геометрія та лінійна алгебра» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Прикладна фізика та наноматеріали» підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали галузі знань 10 Природничі науки, затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (Протокол № 8 від «27» травня 2024 року).

Розробник: Перун Галина Михайлівна, доцент кафедри диференціальних рівнянь, кандидат фіз.-мат. наук, доцент.

Викладач: Перун Галина Михайлівна, доцент кафедри диференціальних рівнянь, кандидат фіз.-мат. наук, доцент.

Погоджено з гарантом ОП і методичною радою ННІФТКН ЧНУ імені Юрія Федьковича

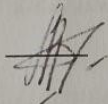
Протокол № 1 від 09 серпня 2024 року

Голова методичної ради ННІФТКН _____ КозяРСЬКИЙ І.П.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри диференціальних рівнянь

Протокол № 1 від “ 12 ” серпня 2024 року

Завідувач кафедри

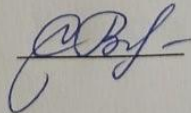


Владислав ЛІТОВЧЕНКО

Схвалено методичною радою факультету математики та інформатики

Протокол № 1 від “ 12 ” серпня 2024 року

Голова методичної ради факультету



Віра СІКОРА

Пояснювальна записка

1. Анотація дисципліни (призначення навчальної дисципліни).

Навчальна дисципліна «Аналітична геометрія та лінійна алгебра» є однією з фундаментальних математичних дисциплін і формує важливі вміння практичної та наукової діяльності бакалавра зі спеціальності «Прикладна фізика та наноматеріали». Знання, набуті студентами з цієї дисципліни, стануть основою для інших розділів вищої математики: математичного аналізу, диференціальних та інтегральних рівнянь, рівнянь математичної фізики, а також для фахових дисциплін та дисциплін спеціалізації, для моделювання різноманітних явищ і процесів. Вивчення дисципліни ґрунтується на шкільних курсах алгебри та геометрії.

2. Мета навчальної дисципліни: полягає в тому, щоб на дедуктивній основі здійснити логічний виклад основних понять, означень, теорем та взаємозв'язків, які є в кожній з цих дисциплін та між ними. Її викладання має на меті здобути студентам-фізикам необхідні знання для успішного навчання у вузі та розвивати у студентів математичну культуру.

3 Пререквізити. Викладання дисципліни ґрунтується на шкільному курсі алгебри та геометрії.

4. Результати навчання. Компетентності, що будуть сформовані за результатами вивчення курсу.

Загальні компетентності

ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

ФК2. Здатність брати участь у плануванні і виконанні експериментів та лабораторних досліджень властивостей фізичних систем, фізичних явищ і процесів, обробленні й презентації їхніх результатів.

ФК7. Здатність використовувати методи і засоби теоретичного дослідження та математичного моделювання в професійній діяльності.

Програмні результати навчання

РН1. Знати і розуміти сучасну фізику на рівні, достатньому для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем прикладної фізики.

РН2. Застосовувати сучасні математичні методи для побудови й аналізу математичних моделей фізичних процесів.

РН4. Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій

Студент повинен знати формулювання основних понять, означень, доведення теорем, які вивчаються в даній дисципліні, щоб можна було їх використати під час навчання у вузі та професійній діяльності.

Студент повинен уміти застосовувати теоретичний матеріал для розв'язання як теоретичних, так і практичних задач з аналітичної

геометрії та лінійної алгебри, а також усвідомлювати необхідність цих знань у подальшому навчанні та професійній діяльності.

• Опис навчальної дисципліни

5.1. Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	1	1	4	120	30	30	–	–	60	–	екзамен

5.2. Навчальний контент освітньої компоненти

№	Назва теми <i>МОДУЛЬ 1. Лінійна алгебра</i>	Всього	Лекції	Практичні	Консультації	Самостійна робота
T.1	Матриці та дії над ними, визначники матриць.	14	4	4		6
T.2	Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.	14	4	4		6
T.3	Квадратичні форми.	10	2	2		6
T.4	Лінійні простори. Лінійні оператори. Перетворення координат на площині і в просторі. <i>МОДУЛЬ 2. Аналітична геометрія</i>	12	2	2		8
T.5	Системи координат на площині і в просторі. Елементи векторної алгебри.	14	4	4		6
T.6	Різні рівняння прямих на площині, площин та прямих у просторі.	20	6	6		8
T.7	Перетворення координат на площині і в просторі.	8	2			6
T.8	Канонічні рівняння кривих та поверхонь другого порядку. Зведення до канонічного вигляду загальних рівнянь другого порядку двох та трьох змінних.	16	6	4		6

	Модульна контрольна робота 1	6		2		4
	Модульна контрольна робота 2	6		2		4
	Разом за семестр	120	30	30		60

5.3. Зміст навчальних елементів за темами

1.1. Визначення матриці, розмірність матриці, приклади матриць. Дії над матрицями (додавання, множення матриці на число, множення двох матриць, транспонування матриць) та властивості цих дій.

1.2. Поняття визначника матриці. Визначники матриць 2-го та 3-го порядків. Властивості визначників довільного порядку. Ранг матриці. Методи обчислення визначників та знаходження рангу матриці.

2.1. Поняття про систему лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР).

Визначення її розв'язку, сумісність і несумісність системи, визначеність та невизначеність системи. Теорема Кронекера-Капеллі про сумісність системи. Метод Крамера розв'язування системи n рівнянь та n невідомими і визначником, відмінним від нуля.

2.2. Поняття про обернену матрицю до даної. Алгоритм її знаходження.

Метод Гауса та матричний метод розв'язування СЛАР.

Однорідна СЛАР. Умови існування ненульового розв'язку однорідної системи. Фундаментальна система розв'язків. Побудова загального розв'язку неоднорідної системи.

3.1. Поняття про квадратичну форму. Матриця квадратичної форми. Канонічний вигляд квадратичної форми. Метод Лагранжа зведення квадратичної форми до канонічного вигляду.

4.1. Визначення лінійного простору. Приклади лінійних просторів.

4.2. Визначення лінійного оператора у векторному просторі. Приклади, властивості лінійних операторів, базис та матриця лінійного оператора.

5.1. Прямокутна декартова система координат на площині та в просторі. Полярна система координат на площині, циліндрична та сферична система координат в просторі. Зв'язок між координатами.

5.2. Геометричний вектор. Дії над векторами, їх властивості. Скалярний добуток двох векторів. Його алгебраїчні та геометричні властивості, вираз через координати множників.

5.3 Векторний та мішаний добуток векторів, їх алгебраїчні та геометричні властивості, вираз через координати множників. Подвійний векторний добуток.

6.1. Різні рівняння прямої на площині: загальне, неповні рівняння, канонічне, параметричне, рівняння прямої, яка проходить через дві задані точки, у відрізках, нормоване, зв'язок між ними, відстань від точки до площини, відхилення точки від площини. Взаємне розміщення двох прямих на площині.

6.2. Різні рівняння площини в просторі: Загальне, неповні, у відрізках, площини, що проходить через три задані точки, нормоване рівняння площини, відстань від точки до площини. Взаємне розміщення двох площин у просторі.

6.3. Різні рівняння прямої в просторі: канонічне, параметричне рівняння, рівняння прямої, яка проходить через 2 задані точки, пряма в просторі як перетин двох не паралельних площин. Взаємне розміщення двох прямих в просторі.

7.1. Перетворення координат на площині (паралельне перенесення осей системи координат, поворот на заданий кут). Зв'язок між координатами.

7.2. Перетворення координат в просторі. Зв'язок між координатами.

8.1. Канонічні рівняння еліпса, гіперболи параболі: їх вивід, дослідження форми кривої, поняття ексцентриситету, директрис, побудова кривих на площині. Дослідження форми кривої другого порядку залежно від вигляду рівняння другого степеня, яке аналітично описує криву.

8.2. Класифікація і зображення поверхонь другого порядку. Зведення загального рівняння другого степеня від трьох змінних до канонічного вигляду.

5.4. Теми практичних занять

№	Назва теми
1.	Матриці та дії над ними.
2.	Визначники 2-го та 3-го порядку. Визначник вищих порядків. Поняття мінора та алгебраїчного доповнення. Ранг матриці.
3.	Метод Крамера, матричний метод розв'язування СЛАР. Метод Гауса. Однорідна СЛАР.
4.	Квадратичні форми. Метод Лагранжа виділення повних квадратів.
5.	Лінійні та евклідові простори.
6.	Вектори, дії над векторами, скалярний добуток двох векторів.
7.	Векторний добуток двох та мішаний добуток трьох векторів.
8.	Різні рівняння прямої на площині.
9.	Різні рівняння площини в просторі.
10.	Різні рівняння прямої в просторі.
11.	Криві другого порядку.
12.	Дослідження форми кривої другого порядку за загальним рівнянням другого степеня з двома змінними.
13.	Поверхні другого порядку. Їх класифікація, канонічні рівняння.

5.5. Перелік питань для самостійної роботи

- Критерій Сільвестра знаковизначеності квадратичної форми.
- Зв'язок між координатами в полярній і прямокутній декартовій системі координат на площині.
- Зв'язок між координатами в сферичній, циліндричній і прямокутній декартової системах координат в просторі.
- Проекція вектора на вісь. Скалярний добуток двох векторів, його властивості.
- Векторний добуток двох векторів, формули для його виразу через координати множників.

- Мішаний та подвійний векторний добуток трьох векторів, їх обчислення через координати множників.
- Лінійна залежність та незалежність двох векторів.
- Лінійна залежність та незалежність трьох векторів.
- Лінійна залежність чотирьох векторів.
- Зведення загального рівняння прямої на площині та площини в просторі до нормованого вигляду.
- Кут між двома прямими на площині.
- Кут між прямою і площиною в просторі.
- Рівняння пучка площин у просторі.
- Умови паралельності та перпендикулярності прямої та площини.
- Кут між прямою і площиною у просторі.
- Умова належності двох прямих одній площині.
- Умова перетину трьох площин в одній точці.
- Центр лінії 2-го порядку.
- Рівняння дотичних до кривих другого порядку (еліпса, гіперболи, параболи).
- Циліндричні та конічні поверхні другого порядку, їх канонічні рівняння.

5.6. Освітні технології, форми та методи навчання

У процесі вивчення навчальної дисципліни використовуються інноваційні освітні технології: інформаційно-комунікаційні (за умови онлайн-навчання) технології студентоцентрованого навчання; традиційні та інтерактивні форми і методи навчання, серед яких: проблемна репродуктивна лекція, колективно або самостійно-дослідницька робота на практичних заняттях.

6. Система контролю та оцінювання

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання є досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом навчання навчальної дисципліни.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

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
--	----------	--

Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та демонстрування результатів навчання є:

- поточне опитування теоретичного матеріалу під час аудиторних занять;
- поточне формувальне оцінювання вмінь розв'язувати задачі;
- перевірка виконання домашніх робіт;
- контрольні роботи за модулями.

Форми поточного та підсумкового контролю

Формою поточного контролю є контрольні роботи за модулями

Форма підсумкового контролю: 1-ий семестр

Робоча програма навчальної дисципліни «Аналітична геометрія та лінійна алгебра» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Прикладна фізика та наноматеріали» підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали галузі знань 10 Природничі науки, затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (Протокол № 8 від «27» травня 2024 року).

Розробник: Перун Галина Михайлівна, доцент кафедри диференціальних рівнянь, кандидат фіз.-мат. наук, доцент.

Викладач: Перун Галина Михайлівна, доцент кафедри диференціальних рівнянь, кандидат фіз.-мат. наук, доцент.

Погоджено з гарантом ОП і методичною радою ННІФТКН ЧНУ імені Юрія Федьковича

Протокол № 1 від 09 серпня 2024 року

Голова методичної ради ННІФТКН _____ Козярьський І.П.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри диференціальних рівнянь

Протокол № 1 від “ 12 ” серпня 2024 року

Завідувач кафедри

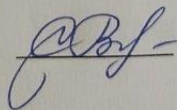


Владислав ЛІТОВЧЕНКО

Схвалено методичною радою факультету математики та інформатики

Протокол № 1 від “ 12 ” серпня 2024 року

Голова методичної ради факультету



Віра СІКОРА

- екзамен.

7. Політика щодо академічної доброчесності

Дотримання політики щодо академічної доброчесності учасниками освітнього процесу при вивченні навчальної дисципліни регламентовано такими документами:

□ «Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича» <https://www.chnu.edu.ua/universytet/normatyvni-dokumenty/etychnyi-kodeks-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu-imeni-yuriia-fedkovycha/> ;

□ «Положенням про виявлення та запобігання академічного плагіату у Чернівецькому національному університету імені Юрія Федьковича» <https://www.chnu.edu.ua/universytet/normatyvni-dokumenty/polozhennia-pro-vyavlennia-ta-zapobihannia-akademichnomu-plahiatu/>

8. Рекомендована література

1. В.П. Дубовик, І.І. Юрик. Вища матем.: Навч. посібн.—“А.С.К”, 2006.— 648 с.
https://xn--e1ajqk.kiev.ua/wp-content/uploads/2019/12/dubovik-vp-yurik-vischa-matematika_a4932a8da7f.pdf
2. Аналітична геометрія. Лінійна алгебра: Навчально-методичний посібник /Укл. І.Д.Пукальський, І.П. Лусте. – Чернівці: Рута, 2007. – 254 с.
3. І.Д. Пукальський, І.П. Лусте Вища математика у прикладах і задачах. – Ч.2 Навчальний посібник. / І.Д. Пукальський, І.П. Лусте. – Чернівці: Рута, 2012. – 460 с.
4. Дубовик В.П., Юрик І.І., Вовкодав І.П. та інш. Вища математика: Збірник задач/ навч. посібник.-- К.: Ігнатекс-Україна, 2011.--480 с.
<https://library.kre.dp.ua/Books/2-4%20kurs/%D0%92%D0%B8%D1%89%D0%B0%20%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0/%D0%94%D1%83%D0%B1%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BA%2C%20%D0%AE%D1%80%D0%B8%D0%BA.%D0%92%D0%B8%D1%89%D0%B0%20%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0.%20%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D0%B7%D0%B0%D0%B2%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D1%8C.pdf>
5. Веренич І.І., Лавренчук В.П., Пасічник Г.С. Вища математика: лінійна алгебра, аналітична геометрія, математичний аналіз. Частина 1: навчальний посібник / Укл. : Веренич І.І., Лавренчук В.П., Пасічник Г.С.--Чернівці: Рута, 2003.--2005 с.
6. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: Навч. посібник / В. В. Булдигін, І. В. Алексеева, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Н. Р. Коновалова, Л. Б. Федорова; за ред. проф. В. В. Булдигіна. — К. :

TBiMC, 2011. — 224 с.
<https://matan.kpi.ua/public/files/Posibnyk%20LA+AG.pdf>