

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА



Факультет математики та інформатики

Кафедра алгебри та геометрії

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ЛІНІЙНА АЛГЕБРА І АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ

Рівень вищої освіти: **перший (бакалаврський)**

Освітня програма: **«Середня освіта (фізика та математика)»**

Предметна спеціальність: **014.08 Середня освіта (Фізика)**

Спеціальність: **014 Середня освіта (за предметними спеціальностями)**

Галузь знань: **01 Освіта/Педагогіка**

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від 30 серпня 2022 р.

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Лінійна алгебра та аналітична геометрія
Освітня програма	Середня освіта (Фізика і математика)
Спеціалізація (за наявності)	-
Спеціальність	014 Середня освіта
Галузь знань	01 Освіта/Педагогіка
Освітній рівень	бакалавр
Статус дисципліни	основна
Курс / семестр	1/3
Розподіл за видами занять та годинами навчання (якщо передбачені інші види, додати)	Лекції – 48 год. Практичні заняття - 76 год. Самостійна робота - 124 год. Іспит
Мова викладання	українська
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua/

2. Опис дисципліни

Мета та цілі курсу:

Основною метою курсу «Лінійна алгебра та аналітична геометрія»: оволодіння основними методами алгебри матриць, теорії визначників, класичним векторним та координатним методом, теоретичними положеннями та основними застосуваннями лінійної алгебри та аналітичної геометрії в різних задачах фізики, їх використання при подальших вивченнях курсів фізики та механіки, сприяння розвитку логічного та аналітичного мислення студентів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Лінійна алгебра та аналітична геометрія»: студент повинен знати:

- виконувати лінійні операції над матрицями, розв'язувати матричні рівняння;
- обчислювати визначники 2-го, 3-го порядків, вміти знаходити визначники вищих порядків;
- розв'язувати системи лінійних рівнянь методами: Гауса, Крамера і методом оберненої матриці;
- знаходити базис і розмірність векторного простору; знаходити матрицю, ранг і дефект лінійного перетворення, зводити матрицю лінійного перетворення до діагонального виду;
- виконувати лінійні операції з векторами;
- застосовувати скалярний, векторний та мішаний добутки при розв'язуванні задач;
- знаходити координати точок у різних системах координат;
- використовувати рівняння геометричних образів першого та другого порядку при дослідженні геометричних об'єктів на площині;
- користуватися рівняннями геометричних образів першого та другого порядку при дослідженні геометричних об'єктів та у просторі.

Компетентності:

ЗК.5. Знання та розуміння предметної області і розуміння професійної діяльності.

ФК.1. Здатність використовувати систематизовані теоретичні та практичні знання з фізики і математики для розв'язання поставлених завдань.

ПРН.2. Знає і розуміє умови, формулювання, висновки, доведення та наслідки математичних тверджень; фундаментальну математику та основи інформатики на рівні, необхідному для досягнення інших вимог освітньої програми; основні етапи історичного розвитку математичних знань і парадигм, сучасні тенденції в математиці.

ПРН.3. Розв'язує задачі різних рівнів складності з фізики і математики в базовій середній школі, чітко й раціонально пояснює їх розв'язання учням.

3. Структура курсу

№	Тема	Результати навчання	Завдання
1 семестр			
Елементи лінійної та векторної алгебри			
1.	Тема1 Визначники та їх властивості.	Знати: означення визначника та його властивості. Вміти: обчислювати визначники 2-го, 3-го та n-го порядку. Розкласти визначник за елементами його рядка (або стовпця). Використовувати: властивості визначників для їх обчислення	Тести, питання, завдання до практичних робіт
2	Тема2. Матриці та дії над ними.	Знати: означення матриці, основні поняття теорії матриць. Вміти: виконувати операції над матрицями: додавання, віднімання, множення на число, множення матриць, піднесення до степеня, транспонування.	Тести, питання, завдання до практичних робіт

3	Тема 3. Обернена матриця. Ранг матриці.	Знати: означення оберненої матриці, алгоритм знаходження оберненої матриці. Міnor k -го порядку. Ранг матриці. Вміти: виконувати елементарні перетворення над рядками (стовпцями) матриць. Використовувати: різні методи знаходження оберненої матриці та обчислення рангу матриці.	Тести, питання, завдання до практичних робіт
4	Тема 4. Методи розв'язування систем лінійних рівнянь: метод Гауса, метод Крамера, метод оберненої матриці.	Знати: поняття системи лінійних алгебраїчних рівнянь, поняття розв'язку, сумісності, визначеності системи. Вміти: розв'язувати системи лінійних рівнянь. Використовувати: метод Крамера, метод оберненої матриці, метод Гауса для розв'язуванні систем лінійних рівнянь.	Тести, питання, завдання до практичних робіт
5	Тема 5. Дослідження систем лінійних рівнянь. Однорідні системи рівнянь.	Знати: теорему Кронеккера-Капеллі. Вміти: застосувати її при дослідженні систем лінійних рівнянь на сумісність. Використовувати: метод Гауса як універсальний метод дослідження та розв'язування систем. Розуміти: різницю між однорідною і не однорідною системами лінійних рівнянь. Знаходити ФСР для СЛОР. Знаходити розв'язок неоднорідної системи лінійних рівнянь.	Тести, питання, завдання до практичних робіт
Залік: +			
2 семестр			
Елементи аналітичної геометрії			

1	Тема 6. Вектори та операції над ними. Скалярний добуток векторів	Знати: означення вектора, основні поняття. Лінійні операції над векторами. Колінеарність та компланарність векторів. Напрямні косинуси, довжини та орт вектора. Лінійну залежність векторів. Скалярний добуток векторів та його властивості Вміти: Розкласти вектор за базисом на площині та в просторі. Використовувати: Проекцію вектора на (вісь) вектор, властивості проекції при розв'язанні фізичних задач	Тести, питання, завдання до практичних робіт
2	Тема 7. Векторний і мішаний добуток векторів та їх застосування	Знати: означення векторного добутку двох векторів, мішаного добутку трьох векторів та їх алгебраїчні властивості. Розуміти: геометричну інтерпретацію векторного добутку двох векторів та мішаного добутку трьох векторів. Вміти: обчислювати векторний та мішаний добуток векторів. Використовувати: векторний та мішаного добутку векторів для розв'язування фізичних задач.	Тести, питання, завдання до практичних робіт
3	Тема 8. Системи координат на площині та в просторі.	Знати: означення прямокутної декартової системи координат (ПДСК) на площині та в просторі. Основні задачі в прямокутній системі координат та в полярній системі координат на площині. Вміти: робити перетворення прямокутної системи координат: паралельне перенесення і поворот системи координат. Використовувати: набуті знання для розв'язування задач.	Тести, питання, завдання до практичних робіт

4	Тема 9. Лінія на площині. Рівняння прямої на площині.	Знати: поняття лінії на площині. Різні види рівнянь прямої. Кутовий коефіцієнт, напрямний вектор і вектор нормалі прямої. Вміти: робити перетворення одного рівняння прямої в інше.	Тести, питання, завдання до практичних робіт
5	Тема 10. Взаємне розташування прямих.	Знати: основні задачі про пряму на площині: кут між прямими, точка перетину двох прямих, відстань від точки до прямої Вміти: знаходити кут між прямими, точку перетину двох прямих, відстань від точки до прямої. Використовувати: умови паралельності та перпендикулярності двох прямих.	Тести, питання, завдання до практичних робіт
6	Тема 11. Криві другого порядку.	Знати: означення кривих другого порядку: коло, еліпс, гіпербола, парабола. Канонічні рівняння кривих, їх основні характеристики (фокуси, ексцентриситет, директриси) та властивості. Вміти: будувати криві другого порядку. Використовувати: набуті знання для розв'язування задач.	Тести, питання, завдання до практичних робіт
7	Тема 12. Зведення рівнянь кривих другого порядку до канонічного виду.	Знати: Загальне рівняння кривих другого порядку. Вміти: зводити загальне рівняння кривої другого порядку до канонічного вигляду за допомогою перетворення системи координат. Визначати тип кривої в залежності від коефіцієнтів рівняння.	Тести, питання, завдання до практичних робіт

8	Тема 13. Рівняння площини у просторі.	Знати: поняття поверхні та лінії у просторі. Різні види рівнянь площини. Відстань від точки до площини. Взаємне розташування площин. Вміти: знаходити відстань від точки до площини, кут між площинами. Використовувати: умови паралельності та перпендикулярності площин	Тести, питання, завдання до практичних робіт
9	Тема 14. Рівняння прямої в просторі. Взаємне розташування прямих і площин.	Знати: поняття прямої у просторі. Різні види рівнянь прямої у просторі (загальне, канонічне, параметричне, рівняння прямої, що проходить через дві точки). Взаємне розташування прямих у просторі. Основні задачі на пряму та площину в просторі. Вміти: знаходити кут між прямими, робити перетворення одного рівняння прямої в інше. Використовувати: умови паралельності та перпендикулярності прямих, мимобіжність прямих.	Тести, питання, завдання до практичних робіт
10	Тема 15. Поверхні другого порядку.	Знати: основні поверхні другого порядку (куля, еліпсоїд, однопорожнинний та двопорожнинний гіперболоїди, еліптичний та гіперболічний параболоїди, циліндричні та конічні поверхні). Вміти: досліджувати канонічні рівняння поверхонь та їх будувати.	Тести, питання, завдання до практичних робіт

Екзамен

+

3 семестр

Вибрані питання алгебри та геометрії.

1	Тема 16. Алгебраїчні структури на множинах: групи, кільця, поля.	Знати: основні означення і властивості алгебраїчних структур (групи, кільця, поля). Вміти: визначати яку саме алгебраїчну структуру утворює множина, щодо введеної на ній операції.	Тести, питання, завдання до практичних робіт
2	Тема 17. Будова і властивості поля дійсних чисел.	Знати: будову дійсної прямої, означення натуральних, цілих, раціональних, ірраціональних чисел, основні операції на множинах $\mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{Q}, \mathbb{R}$ та їх властивості. Вміти: довести повноту і впорядкованість простору \mathbb{R} .	Тести, питання, завдання до практичних робіт
3	Тема 18. Поняття комплексного числа. Геометричне трактування комплексних чисел. Дії над комплексними числами в алгебраїчній формі.	Знати: будову комплексної площини, означення комплексного числа, основні операції на множині \mathbb{C} та їх властивості. Вміти: виконувати дії над комплексними числами в алгебраїчній формі.	Тести, питання, завдання до практичних робіт
4	Тема 19. Дії над комплексними числами в тригонометричній формі. Піднесення до степеня комплексного числа та добування кореня із комплексного числа. Формула Муавра.	Знати: як перейти від алгебраїчної форми до тригонометричної, як виконуються дії над комплексними числами в тригонометричній формі. Вміти: виконувати дії над комплексними числами в тригонометричній формі: підносити до степеня та добувати корінь з комплексного числа. Користуватися формулою Муавра.	Тести, питання, завдання до практичних робіт

5	Тема 20. Поняття лінійного простору. Лінійна залежність елементів простору. Розмірність та база лінійного простору. Евклідові простори.	Знати: означення лінійного простору, лінійної залежності векторів, розмірності та базису лінійного простору, евклідового простору. Вміти: довести чи спростувати наявність структури лінійного простору на заданій множині, визначити лінійну залежність векторів, розмірність базису, перевірити чи є даний простір лінійним.	Тести, питання, завдання до практичних робіт
6	Тема 21. Означення та властивості лінійного оператора. Образ, ядро ранг і дефект лінійного оператора. Власні значення та власні вектори лінійного оператора.	Знати: означення лінійного оператора, образу, ядра, рангу і дефекту лінійного оператора, власних значень та власних векторів лінійного оператора. Вміти: знайти образ, ядро ранг і дефект лінійного оператора. Порахувати власні значення та власні вектори лінійного оператора.	Тести, питання, завдання до практичних робіт
7	Тема 22. Застосування методу ортогональних перетворень для дослідження і спрощення рівнянь ліній і поверхонь другого порядку.	Знати: суть методу ортогональних перетворень. Вміти: застосовувати метод ортогональних перетворень для спрощення рівнянь ліній і поверхонь другого порядку.	Тести, питання, завдання до практичних робіт
Екзамен: +			

4. Система оцінювання курсу

Накопичування балів під час вивчення дисципліни	
Види навчальної роботи	Максимальна кількість балів
Усні відповіді	10
Практичні заняття	30
ДКР (при умові захисту)	20
Контрольні роботи	40
Екзаменаційна оцінка	50
Максимальна кількість балів	100

5. Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу

Види навчальної роботи	Навчальні тижні (1 семестр)																Разом
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Практичні роботи		5			5		5	5	5			5	5	5			40
ДКР															20		20
Контрольні роботи						20										20	40
Всього за тиждень		5			5	20	5	5	5			5	5	5	20	20	100
Види навчальної роботи	Навчальні тижні (2 семестр)																Разом
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Практичні роботи		5			5		5	5	5			5	5	5			40
ДКР															20		20
Контрольні роботи						20										20	40
Всього за тиждень		5			5	20	5	5	5			5	5	5	20	20	100
Види навчальної роботи	Навчальні тижні (3 семестр)																Разом
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Практичні роботи		5			5		5	5	5			5	5	5			40
ДКР															20		20
Контрольні роботи						20										20	40
Всього за тиждень		5			5	20	5	5	5			5	5	5	20	20	100

6. Ресурсне забезпечення

Матеріально-технічне забезпечення	Мультимедіа, лабораторії, комп'ютери та інше
Рекомендована література	
1. Дубовик В.П. Вища математика. Навчальний посібник. / Дубовик В.П., Юрик І.І. – Київ: Либідь, 2006. –648с.	
2. Діскант В.І. Збірник задач з лінійної алгебри та аналітичної геометрії. / Діскант В.І., БерезаЛ.Р., Грижук О.П., Захаренко Л.М. – Київ. Вища школа, 2001. – 300с.	
4. Мартиненко М.А. Теорія функцій комплексної змінної. Операційне числення. /Мартиненко М.А., Юрик І.І. – Київ, 2010. – 295с.	

7. Контактна інформація

Кафедра	Алгебри та геометрії, вул.Шевченка, 57 (ауд. 405, адміністративний корпус), м.Івано-Франківськ, 76018 тел. +380(342)59-60-16 katg@pnu.edu.ua
Викладач (і) Гостьові лектори	Копорх Катерина Миколаївна, к.ф.- м.н., асистент кафедри алгебри та геометрії
Контактна інформація викладача	kateryna.koporkh@pnu.edu.ua

<p>Політика навчальної дисципліни Академічна доброчесність</p>	<p>Дотримання академічної доброчесності засновується на ряді положень та принципів академічної доброчесності, що регламентують діяльність здобувачів вищої освіти та викладачів університету:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Кодекс честі Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника» ➤ Положення про запобігання академічному плагіату та іншим порушенням академічної доброчесності у навчальній та науково-дослідній роботі студентів Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника. ➤ Ознайомитися з даними положеннями та документами можна за посиланням: https://pnu.edu.ua/положення-про-запобігання-плагіату/
<p>Пропуски занять (відпрацювання)</p>	<p>Можливість і порядок відпрацювання пропущених студентом занять регламентується «Положення про порядок організації та проведення оцінювання успішності студентів Ознайомитися з положенням можна за посиланням: https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/</p>
<p>Виконання завдання пізніше встановленого терміну</p>	<p>У разі виконання завдання студентом пізніше встановленого терміну, без попереднього узгодження ситуації з викладачем, оцінка за завдання - «незадовільно», відповідно до «Положення про порядок організації та проведення оцінювання успішності студентів “Прикарпатського національного університету ім. Василя Стефаника ” (введено в дію наказом ректора No799 від 26.11.2019) – стор. 4-5.</p>

<p>Невідповідна поведінка під час заняття</p>	<p>Невідповідна поведінка під час заняття регламентується рядом положень про академічну доброчесність (див. вище) та може призвести до відрахування здобувача вищої освіти (студента) «за порушення навчальної дисципліни і правил внутрішнього розпорядку вищого закладу освіти», відповідно до п.14 «Відрахування студентів» «Положення про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів вищих закладів освіти»</p>
<p>Додаткові бали</p>	<p>За активну і змістовну участь при роботі на аудиторних заняттях оцінка може бути підвищена щонайбільше на 5 балів.</p> <p>Також за рішенням кафедри алгебри та геометрії, студентам, які брали участь у науково-дослідній роботі (роботі конференцій, студентських наукових гуртків та проблемних груп, підготовці публікацій), а також були учасниками олімпіад, конкурсів, можуть присуджуватися додаткові бали згідно «Положення про порядок організації та проведення оцінювання успішності студентів ДВНЗ “Прикарпатського національного університету ім. Василя Стефаника” (введено в дію наказом ректора №799 від 26.11.2019 із внесеними змінами наказом від 6 квітня 2021 р. № 212) – стор. 3.</p>
<p>Неформальна освіта</p>	<p>Можливість зарахування результатів неформальної освіти регламентується «Положенням про порядок зарахування результатів неформальної освіти у Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника (введено в дію наказом ректора №819 від 29.11.2019 р., із внесеними змінами наказом №80 від 12.02.2021 р.)</p>