

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 та астрономія)**

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

Галузь знань: **01 Освіта/Педагогіка**

Затверджено на засіданні кафедри

Протокол № 1

Від “22” серпня 2023 р.

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Лінійна алгебра і аналітична геометрія
Викладач (-і)	Копорх Катерина Миколаївна
Контактний телефон викладача	0972381531
Е-mail викладача	katerynakoporkh@gmail.com
Формат дисципліни	Очний
Обсяг дисципліни	<u>12</u> кредити ЄКТС, 360 год.
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua/
Консультації	Віторок – четвер 15:00-16:00
2. Анотація до навчальної дисципліни	
<p>Предметом вивчення навчальної дисципліни є базові поняття і моделі з лінійної алгебри та аналітичної геометрії, а також синтез цих двох дисциплін.</p> <p>Навчальна дисципліна «Лінійна алгебра та аналітична геометрія» займає одне із центральних місць у системі природничо-наукової підготовки фахівця з фізики і математики. Зміст дисципліни розкривається через такі змістові модулі: «Матриці», «Визначники», «Системи лінійних рівнянь», «Векторні простори», «Лінійні оператори», «Елементи векторної алгебри», «Метод координат», «Лінії першого та другого порядку на площині», «Площина та пряма в просторі», «Поверхні другого порядку», «Комплексні числа», «Елементи тензорного аналізу».</p>	
3. Мета та цілі навчальної дисципліни	
<p>Метою вивчення навчальної дисципліни є «Лінійна алгебра та аналітична геометрія»: оволодіння основними методами алгебри матриць, теорії визначників, класичним векторним та координатним методом, теоретичними положеннями теорії комплексних чисел, теорії векторних просторів, теорії тензорів.</p> <p>Основними цілями вивчення дисципліни є застосування методів лінійної алгебри та аналітичної геометрії в різних задачах фізики, їх використання при подальших вивченнях курсів фізики та математики,</p>	

сприяння розвитку логічного та аналітичного мислення студентів.

4. Програмні компетентності та результати навчання

Фахові компетентності:

ФК3. Здатність використовувати систематизовані та поглиблені наукові та практичні знання, уміння/навички з математики для розв'язання поставлених завдань і складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній діяльності та/або навчанні.

ФК4. 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.

ФК14. Здатність розв'язувати задачі з фізики, астрономії, математики та навчати учнів їх розв'язуванню.

Результати навчання:

ПРН2. Застосовувати систематизовані наукові знання та розуміння основних розділів сучасної математики для розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній діяльності.

ПРН10. Вміти розв'язувати завдання різних рівнів складності з математики та володіти методикою навчання їх розв'язуванню.

5. Організація навчання

Обсяг навчальної дисципліни

Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	56 год
семінарські заняття / практичні / лабораторні	64 год
самостійна робота	240 год

Ознаки навчальної дисципліни

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний /вибірковий
1, 3-4	014 Середня освіта	1-2	нормативна

Тематика навчальної дисципліни			
Тема	кількість год.		
	лекції	заняття	сам. роб.
Тема 1. Елементи теорії визначників. Визначники 2-го і 3-го порядків та їх властивості. Розклад визначника за елементами рядка, стовпця. Визначники вищих порядків. Обчислення.	6	4	20
Тема 2. Матриці. Дії над матрицями. Ранг матриці. Основні означення. Дії над матрицями. Обернена матриця. Ранг матриці.	4	2	12
Тема 3. Системи лінійних рівнянь. Системи лінійних рівнянь. Розв'язування систем лінійних рівнянь за формулами Крамера. Матричний запис системи лінійних рівнянь і її розв'язування. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Гауса. Однорідна система лінійних рівнянь. Критерій сумісності та визначеності системи лінійних рівнянь.	4	6	20
Тема 4. Елементи векторної алгебри. Лінійні дії з векторами. Розклад вектора за базисними векторами. Проекція вектора на вісь. Вектори і лінійні операції з ними. Базис, координати вектора. Операції над векторами в координатній формі. Скалярний, векторний і мішаний добуток	6	8	28
Тема 5. Теорія ліній і поверхонь першого порядку. Різні способи задання прямої на площині. Дві прямі на площині. Кут між прямими. Умова перпендикулярності. Різні способи задання площини. Відстань від точки до площини. Геометричний зміст знаку виразу . Дві площини в просторі. Різні способи задання прямої в просторі. Взаємне розташування двох прямих. Пряма та площина в просторі.	6	8	28
Тема 6. Теорія ліній і поверхонь другого порядку. Поняття лінії другого порядку. Коло, еліпс, гіпербола, парабола: канонічні рівняння і основні властивості. Класифікація ліній другого	8	8	32

<p>порядку. Поняття поверхні другого порядку. Циліндричні і конічні поверхні. Поверхні обертання. Сфера, еліпсоїд, гіперболоїди обертання, еліптичний параболоїд: рівняння та основні властивості. Лінійчаті поверхні. Класифікація поверхонь другого порядку.</p>			
<p>Тема 7-8. Аксиоматика векторного простору. Лінійні перетворення векторного простору. Власні вектори та власні значення лінійних перетворень. Загальна афінна система координат. Інші системи координат. Поняття про багатовимірний простір. Лінійна залежність векторів. Базис, зміна координат вектора при зміні базису. Підпростори векторного простору. Лінійні перетворення векторного простору. Ядро і образ, ранг і дефект лінійного перетворення. Власні вектори і власні значення лінійного</p>	8	10	36
<p>Тема 9. Комплексні числа. Дії над комплексними числами. Поняття про комплексні числа. Дії з комплексними числами. Геометрична інтерпретація комплексних чисел. Модуль і аргумент комплексного числа. Тригонометрична форма комплексного числа. Формула Муавра, добування кореня з комплексного числа.</p>	4	6	20
<p>Тема 10. Елементи тензорного аналізу.</p>	10	12	44
	ЗАГ.:	56	240
<p>6. Система оцінювання навчальної дисципліни</p>			
<p>Загальна система оцінювання навчальної дисципліни</p>	<p>Під час вивчення курсу студенти виконують аудиторні, домашні, самостійні і контрольні роботи.</p> <p>Оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти з усіх видів навчальної роботи здійснюється за стобальною шкалою і переводиться у національну шкалу та шкалу ЄКТС за схемою, поданою у Положенні про організацію освітнього процесу https://nmv.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/118/2023/08/polozgenia-pro-osp_7-redaktsia.pdf (с. 24).</p> <p><i>Критерії оцінювання за 100-бальною шкалою:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 90-100 балів – Студент вільно володіє навчальним матеріалом; висловлює свої думки; творчо виконує 		

індивідуальні та колективні завдання; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань; вільно використовує нові інформаційні технології для поповнення власних знань; комунікативні уміння та навички сформовані на високому рівні; може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання і оцінити результати власної практичної діяльності; виконує завдання, не передбачені навчальною програмою; вільно використовує знання для розв'язання поставлених перед ним завдань.

- *70-89 балів* – Студент вільно володіє навчальним матеріалом, застосовує знання на практиці; узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускає незначні граматичні помилки у порівняннях, формулюванні висновків, застосуванні теоретичних знань на практиці; за зразком самостійно виконує практичні завдання, передбачені програмою; має стійкі навички виконання завдань.

- *50-69 балів* – Студент володіє навчальним матеріалом поверхово, фрагментарно; на рівні запам'ятовування відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків; знайомий з основними поняттями навчального матеріалу; комунікативні уміння та навички сформовані частково; під час відповіді допускаються суттєві граматичні помилки; має елементарні нестійкі навички виконання завдань; планує та виконує частину завдань за допомогою викладача.

- *Менше 50 балів* – У студента не сформовані комунікативні уміння та навички; студент допускає велику кількість граматичних помилок, що ускладнює розуміння; студент не володіє навчальним матеріалом; виконує лише елементарні завдання, потребує постійної допомоги викладача.

<p>Вимоги до письмових робіт</p>	<p>Під час вивчення курсу студенти виконують аудиторні, домашні, самостійні і контрольні роботи. Основна вимога до написання цих робіт – це чітке і системне викладення думки. Робота має бути змістовною і охайною.</p> <p><i>Студенти, які навчаються на стаціонарі, при вивченні курсу, пишуть дві аудиторні контрольні роботи. Кожна контрольна робота містить 5 завдань і виконується в межах однієї пари. Кожна контрольна робота оцінюється в 15 балів.</i></p> <p><i>Домашня контрольна робота виконується студентами впродовж трьох тижнів дома. ДКР містить 11 завдань деякі завдання мають декілька підпунктів (всього 32 приклади). Контрольна робота оцінюється в 20 балів і має усний захист. Якщо студент не бажає усно захищати роботу, то робота оцінюється в 10 балів за умови якісного виконання.</i></p>
<p>Практичні заняття</p>	<p>Опрацювання лекційного матеріалу при розв’язуванні вправ і задач. Розв’язування задач, доведення тверджень.</p>
<p>Умови допуску до підсумкового контролю</p>	<p>Виконання домашніх, самостійних і контрольних робіт.</p>
<p>Підсумковий контроль</p>	<p>Зазначити:</p> <p>1 семестр: іспит /форма здачі (письмова); 3 семестр: залік /форма здачі (письмова); 4 семестр: іспит /форма здачі (письмова).</p> <p>Структура залікового білета: білет містить 4 завдань.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) теоретичне питання – 10 балів; 2) теоретичне питання – 15 балів; 3) задача 1 – 10 балів; 4) задача 2– 15 балів; <p>Структура екзаменаційного білета: білет містить 5 завдань.</p> <ol style="list-style-type: none"> 5) теоретичне питання – 10 балів; 6) вправа 1 – 5 балів; 7) вправа 2 – 5 балів; 8) задача 1– 10 балів; 9) задача 2– 10 балів;
<p>7. Політика навчальної дисципліни</p>	
<p><u>Письмові роботи:</u></p> <p>Під час вивчення курсу студенти виконують аудиторні, домашні, самостійні і контрольні роботи. Основна вимога до написання цих робіт – це чітке і системне викладення думки. Робота має бути змістовною і охайною.</p>	

Академічна доброчесність:

Дотримання академічної доброчесності засновується на ряді положень та принципів академічної доброчесності, що регламентують діяльність здобувачів вищої освіти та викладачів університету:

- Кодекс честі Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, Наказ №530 від 27.09.2022 р. “Про введення в дію нової редакції Кодексу 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 .
- Положення про Комісію з питань етики та академічної доброчесності Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника
- Положення про запобігання академічному плагіату у Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника .
- Склад комісії з питань етики та академічної доброчесності Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника .
- Лист МОН України “До питання уникнення проблем і помилок у практиках забезпечення академічної доброчесності”.

Ознайомитися з даними положеннями та документами можна за посиланням:
<https://pnu.edu.ua/polozhennia-pro-zapobihannia-plahiatu/>

Відвідування занять

Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та лабораторні зайняття курсу. Студенти повинні інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів визначених для виконання всіх видів робіт та індивідуальних завдань, передбачених курсом.

Можливість і порядок відпрацювання пропущених студентом занять регламентується Порядком організації та проведення оцінювання успішності здобувачів вищої освіти Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника (наказом ректора Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника від 19 травня 2023 р. № 309) (<https://nmv.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/118/2023/05/otzinnuvannja-uspishnosti.pdf>)

Ознайомитися з положенням можна за посиланням:
<https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/>

Неформальна освіта:

Можливість зарахування результатів неформальної освіти регламентується Положення про визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної освіти в Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника (Редакція 3) (введено в дію наказом ректора № 672 від 24.11.2022 р.) <https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні документи/polozhenja/>

8. Рекомендована література

1. Андрійчук В.І., Забавський Б.В. Лінійна алгебра. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. – 238 с.
2. Завало С.Т. Курс алгебри. – К.: Вища школа, 1985. – 503 с.
3. Завало С.Т., Левіщенко С.С., Пилаєв В.В., Рокицький І.О. Алгебра і теорія чисел. Практикум. Ч.І. – К.: Вища школа, 1983. – 232с.
4. Завало С.Т., Левіщенко С.С., Пилаєв В.В., Рокицький І.О. Алгебра і теорія чисел. Практикум. Ч.ІІ. – К.: Вища школа, 1986. – 264с.
5. Дубовик В.П., Юрик В.П. Вища математика : навч. посіб. Київ : А. С. К., 2009. 647 с.
6. Дубовик В.П., Юрик І.І. , Вовкодав І.П. Клименко Р.К. та ін. Вища математика: зб. задач : навч.посібник. К. : А.С.К., 2005. 480 с.
7. Копорх К. М., Собкович Р. І., Задачі та вправи для практичних занять з аналітичної геометрії (Частина 1.Векторна алгебра. Геометричні образи рівнянь першого степені із двома та трьома змінними): навчальний посібник / Копорх К. М., Собкович Р. І., -- Івано-Франківськ: п.п.Бойчук А.Б., 2021 – 123с.
8. Копорх К. М., Собкович Р. І., Задачі та вправи для практичних занять з аналітичної геометрії (Частина 2. Геометричні образи рівнянь другого степені із двома та трьома змінними): навчальний посібник / Копорх К. М., Собкович Р. І -- Івано-Франківськ: п.п.Бойчук А.Б., 2021 – 125с.
9. Зеліско В.Р., Зеліско Г.В. Основи лінійної алгебри і аналітичної геометрії. – Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка,2011.– 326 с.
10. Калужнін Л.А., Вишенський В.А., Шуб Ц.О. Лінійні простори. – К.: Вища школа, 1971. – 343 с.
11. В.Р. Зеліско, Г.В. Зеліско. Лінійна алгебра і аналітична геометрія. Практикум. – Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2014. – 374 с..

Викладач:

кафедри алгебри та геометрії
кандидат фіз-мат. наук
Копорх Катерина Миколаївна.