

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА**



Фізико-технічний факультет

Кафедра фізики і методики викладання

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Основи векторного аналізу

<u>Освітня програма</u>	Середня освіта (Фізика та математика)
<u>Спеціальність</u>	014 Середня освіта (за предметними спеціалізаціями)
<u>Спеціалізація</u>	014.08 Фізика
<u>Галузь знань</u>	01 Освіта /Педагогіка

Затверджено на засіданні
кафедри фізики і методики викладання
Протокол № 1 від «28» серпня 2023 р.

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Опис дисципліни
3. Структура курсу
4. Система оцінювання курсу
5. Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу
6. Ресурсне забезпечення
7. Контактна інформація
8. Політика навчальної дисципліни

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Основи векторного аналізу
Освітня програма	Середня освіта (Фізика та математика)
Спеціалізація (за наявності)	014.08 Фізика
Спеціальність	014 Середня освіта (за предметними спеціалізаціями)
Галузь знань	01 Освіта /Педагогіка
Освітній рівень	бакалавр
Статус дисципліни	обов'язкова
Курс / семестр	2,4
Розподіл за видами занять та годинами навчання (якщо передбачені інші види, додати)	Лекції – 14 год. Лабораторні заняття – 16 год. Самостійна робота – 60 год.
Мова викладання	українська
Посилання на сайт дистанційного навчання	www.d-learn.pnu.edu.ua https://test-d-learn.pnu.edu.ua/

2. Опис дисципліни

Мета та цілі дисципліни

Курс векторного аналізу є базовою дисципліною, яка розвиває математичний апарат, необхідний для різних розділів теоретичної фізики та сприяє формуванню у майбутнього фізика-викладача поняття про скалярні та векторні поля, диференціальні та інтегральні операції над векторами та тензорами, використання операторів для векторів, скалярів та тензорів, перетворення систем координат.

Дисципліна ґрунтується на знаннях з математичного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії.

Мета курсу: детальний розгляд апарату векторного і тензорного аналізу необхідного для вивчення теоретичної фізики.

Мета проведення лекцій. розглянути основні методи векторного і тензорного аналізу, викласти найбільш важливі моменти курсу, окреслити об'єм самостійної роботи.

Мета проведення практичних занять: навчити застосовувати векторний аналіз для розв'язування конкретних задач.

3. Структура дисципліни

№	Тема	Завдання
1.	<p>Тема 1. Прямокутна система координат. Перетворення прямокутних координат точки. Декартовий базис. Перетворення компонент вектора. Перетворення інверсії. Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Тестові завдання, • Завдання для індивідуальної роботи, • Завдання для практичної роботи, • Завдання для самостійної роботи • Контрольні запитання,
2	<p>Тема 2. Скалярне поле. Поверхня рівня. Похідна функції по напрямку. Градієнт скалярної функції. Оператор набла. Потенціальне векторне поле. Лінійний інтеграл від вектора. Циркуляція.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Тестові завдання, • Завдання для індивідуальної роботи, • Завдання для практичної роботи, • Завдання для самостійної роботи • Контрольні запитання,
3	<p>Тема 3. Векторне поле. Векторні лінії. Похідна від вектора по напрямку.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Тестові завдання, • Завдання для індивідуальної роботи, • Завдання для практичної роботи, • Завдання для самостійної роботи • Контрольні запитання,
4	<p>Тема 4. Інтегральні теореми. Інтегральна теорема Остроградського- Гауса. Інтегральна теорема Стокса. Оператор Лапласа. Рівняння Лапласа. Типи векторних полів. Потенціальне векторне поле. Соленоїдальне векторне поле</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Тестові завдання, • Завдання для індивідуальної роботи, • Завдання для практичної роботи, • Завдання для самостійної роботи • Контрольні запитання,
5	<p>Тема 5. Косокутна система координат. Узагальнені проєкції та узагальнені складові вектора. Дуальний базис. Коваріантні та контраваріантні компоненти вектора. Поняття тензора. Метричний тензор у косокутній системі координат. Перетворення коваріантних та контраваріантних складових при переході від однієї косокутної системи координат до іншої. Диференціальні операції косокутних координатах.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Тестові завдання, • Завдання для індивідуальної роботи, • Завдання для практичної роботи, • Завдання для самостійної роботи • Контрольні запитання,
6	<p>Тема 6. Вектори і тензори в косокутній системі координат. Властивості тензорів. Еліпсоїд тензора. Згортання тензорів. Тензор напружень. Диференціальні операції над тензорами.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Тестові завдання, • Завдання для індивідуальної роботи, • Завдання для практичної роботи, • Завдання для самостійної роботи • Контрольні запитання,

7	Тема 7. Криволінійна система координат. Коефіцієнти Ляме. Тензорив криволінійних координатах. Градієнт скалярної функції в криволінійних координатах.	<ul style="list-style-type: none"> • Тестові завдання, • Завдання для індивідуальної роботи, • Завдання для практичної роботи, • Завдання для самостійної роботи • Контрольні запитання
---	--	--

4. Система оцінювання курсу

4 семестр

Накопичування балів під час вивчення дисципліни	
Види навчальної роботи	Максимальна кількість балів
Лекція	5
Практичні роботи	75
Самостійна робота	10
Індивідуальне завдання	0
Залік	10
Максимальна кількість балів	100

5. Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу

2 семестр

Види навчальної роботи	Навчальні тижні															Разом	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
Лекції	1		1		1		1		1								5
Практичні р-ти		10		10		10		10		10		10	10	5			75
Самостійна р-та															5		5
Індивідуальні завдання																	0
Іспит															10		10
Всього за тиждень	1	4	1	8	1	8	1	8	1	8		4		5	50		100

Примітка: не рекомендується на один тиждень планувати кілька форм контролю.

Критерії оцінювання за 100-бальною шкалою:

- *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.

6. Ресурсне забезпечення

Матеріально-технічне забезпечення	Мультимедіа (відеофайли, електронні ресурси унаочнень)
Література:	
<p>Базова</p> <ol style="list-style-type: none">1. Сеньків М. Т., Векторний і тензорний аналіз. Львів: вид-во Львів. ун-ту, 1990, 148 с.2. Грищенко Ю.О., Нагнибіда М.І., Настасієв П.П. Теорія функцій комплексної змінної. Розв'язування задач. – Київ: Вища школа, 1994.3. Крєневич А.П., Ловейкін А.В. Методичні вказівки до практичних занять із дисципліни "Векторний аналіз та теорія поля" для студентів механікоматематичного факультету спеціальності "Механіка" – Київ: ВПЦ "Київський Університет", 2012.4. Романенко І.Б., Крєневич А.П. "Векторний аналіз та теорія поля". Навчально-методичні вказівки до практичних занять. – Київ: ВПЦ "Київський Університет", 2008.5. Сова, Г. В. Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли. Векторний аналіз: навч. посібник / Г. В. Сова. – Х. : ХТУРЕ, 1997. – 220 с.	

7. Контактна інформація

Кафедра	https://ktef.pnu.edu.ua/
Викладач	Поплавський О.П. кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики та методики викладання
Політика курсу	 
Академічна доброчесність	Дотримання академічної доброчесності засновується на ряді положень та принципів академічної доброчесності, що регламентують діяльність здобувачів вищої освіти та викладачів університету. Ознайомитися з даними положеннями та документами можна за посиланням: https://pnu.edu.ua/положення-про-запобігання-плагіату
Пропуски занять (відпрацювання)	Можливість і порядок відпрацювання пропущених студентом занять регламентується «Положення про порядок організації та проведення оцінювання успішності студентів “Прикарпатського національного університету ім. Василя Стефаника” (введено в дію наказом ректора №799 від 26.11.2019)» (див. стор. 4.). Ознайомитися з положенням можна за посиланням:
	https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/
Виконання завдання пізніше встановленого терміну	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 ДВНЗ “Прикарпатського національного університету ім. Василя Стефаника” (введено в дію наказом ректора №799 від 26.11.2019)» – стор. 4-5. Ознайомитися із положенням можна за посиланням: https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/
Невідповідна поведінка під час заняття	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» - ознайомитися із положенням можна за посиланням: https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/

Додаткові бали	<p>Отримання додаткових балів за дисципліною можливе в разі виконання індивідуальних завдань, попередньо узгоджених з викладачем. Перелік індивідуальних завдань міститься у навчальній програмі до курсу.</p> <p>Також за рішенням кафедри 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 «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) – стор. 3.</p>
Неформальна освіта	<p>Можливість зарахування результатів неформальної освіти регламентується «Положенням про порядок зарахування результатів неформальної освіти у ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» (введено в дію наказом ректора №819 від 29.11.2019) - https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні документи/polozhenja/</p>

Викладач

О. Поплавський