

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



Фізико-технічний факультет

Кафедра матеріалознавства і новітніх технологій

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ПРИКЛАДНА СТАТИСТИКА ТА ОБРОБКА ДАНИХ

Освітня програма «Медична фізика», «Матеріали та системи відновлюваної енергетики»

Спеціальність 105 Прикладна фізика та наноматеріали

Галузь знань 10 Природничі науки

Затверджено на засіданні
кафедри матеріалознавства
і новітніх технологій
Протокол № 9 від «26» травня 2022 р.

м. Івано-Франківськ – 2022

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	Прикладна статистика та обробка даних
Освітня програма	Медична фізика Матеріали та системи відновлюваної енергетики
Спеціалізація (за наявності)	
Спеціальність	105 Прикладна фізика та наноматеріали
Галузь знань	10 Природничі науки
Освітній рівень	бакалавр
Статус дисципліни	вибіркова
Курс / семестр	7/4
Розподіл за видами занять та годинами навчання (якщо передбачені інші види, додати)	Лекції – 12 год. Практичні заняття – 18 год. Самостійна робота – 60 год.
Мова викладання	українська
Посилання на сайт дистанційного навчання	www.d-learn.pnu.edu.ua

2. Опис дисципліни

Мета та цілі дисципліни
<p>Мета вивчення дисципліни – набуття ключових фахових компетентностей, теоретичних знань і практичних навичок з інтелектуального аналізу даних у різних сферах професійної діяльності.</p> <p>Предметом вивчення дисципліни є технології, методи та засоби інтелектуального аналізу даних.</p> <p>Цілі вивчення дисципліни: – оволодіння основними поняттями інтелектуального аналізу даних; – ознайомлення з новітніми інформаційними технологіями аналітичної обробки інформації; – набуття практичних навичок використання методів і засобів інтелектуального аналізу даних.</p> <p>Навчальна дисципліна покликана допомогти студенту отримати:</p> <ul style="list-style-type: none">• знання основних понять, методів, засобів, моделей та алгоритмів аналізу даних;• розуміння принципів застосування технологій аналізу даних;• уміння орієнтуватися на сучасному ринку аналітичних програмних продуктів; практично застосовувати методи консолідації, трансформації, візуалізації, оцінки якості, очищення та передобробки даних для якісної підготовки даних до аналізу; використовувати програмне забезпечення для використання процедур аналізу при обробці інформації.

Компетентності

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі прикладної фізики і наноматеріалів, що передбачає застосування теорій та методів фізики, математики та інженерії, алгоритмів, інформаційних технологій та спеціалізованого програмного забезпечення і характеризується певною невизначеністю умов, проведення експериментальних і теоретичних досліджень, здійснення інновацій

Загальні компетентності

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК01).

Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК02).

Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій (ЗК05).

Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні (ЗК06).

Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК07).

Здатність працювати автономно (ЗК09).

Фахові компетентності

Здатність брати участь у плануванні та виконанні наукових та науково-технічних проектів (ФК01).

Здатність брати участь у плануванні і виконанні експериментів та лабораторних досліджень властивостей фізичних систем, фізичних явищ і процесів, обробленні й презентації їхніх результатів (ФК02).

Здатність брати участь у виготовленні експериментальних зразків, інших об'єктів дослідження (ФК03).

Здатність брати участь у впровадженні результатів досліджень та розробок (ФК04).

Здатність до постійного розвитку компетентностей у сфері прикладної фізики, інженерії та комп'ютерних технологій (ФК05).

Здатність використовувати сучасні теоретичні уявлення в галузі фізики для аналізу фізичних систем (ФК06).

Здатність використовувати методи і засоби теоретичного дослідження та математичного моделювання в професійній діяльності (ФК07).

Здатність працювати в колективах виконавців, у тому числі в міждисциплінарних проектах (ФК08).

Програмні результати навчання

P02 Застосовувати сучасні математичні методи для побудови й аналізу математичних моделей фізичних процесів.

P04 Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій.

P05 Вибирати ефективні методи та інструментальні засоби проведення досліджень у галузі прикладної фізики.

3. Структура дисципліни

№	Тема	Результати навчання	Завдання
1.	<p>Тема 1. Основи статистичної обробки даних Використання математичного апарату для обґрунтування отриманих результатів досліджень та встановлення їх достовірності. Основні статистичні характеристики (середнє арифметичне, похибка середнього арифметичного, відносна похибка, стандартне відхилення, дисперсія, мода, медіана, коефіцієнт варіації). Статистичні ряди та їх графічне зображення. Числові характеристики статистичних рядів. Довірчі інтервали і довірна ймовірність. Шкали вимірювань. Визначення числових характеристик і довірчих інтервалів із використанням табличного процесору Microsoft Excel.</p>	<p>Застосовувати сучасні математичні методи для побудови й аналізу математичних моделей фізичних процесів. Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій. Вибирати ефективні методи та інструментальні засоби проведення досліджень у галузі прикладної фізики.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Тестові завдання, • Завдання для індивідуальної роботи, • Завдання для самостійної роботи • Контрольні запитання,
	<p>Тема 2. Перевірка статистичних гіпотез Поняття про статистичні гіпотези. Перевірка гіпотези про вид закону розподілу досліджуваної величини. Крива нормального розподілу величин, довірчий інтервал. Критерії оцінки нормальності розподілу величин (асиметрія, ексцес). Визначення рівнів ймовірності та значимості. Перевірка гіпотез про генеральні середні і дисперсії. Перевірка статистичних гіпотез із використанням Microsoft Excel та OriginPro.</p>	<p>Застосовувати сучасні математичні методи для побудови й аналізу математичних моделей фізичних процесів. Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій. Вибирати ефективні методи та інструментальні засоби проведення досліджень у галузі прикладної фізики.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Тестові завдання, • Завдання для індивідуальної роботи, • Завдання для самостійної роботи • Контрольні запитання,

	<p>Тема 3. Основи кореляційного аналізу Поняття кореляційного зв'язку між досліджуваними величинами. Групування даних для кореляційного аналізу. Коефіцієнт кореляції Пірсона. Коефіцієнт кореляції Спірмена. Множинний та частинний коефіцієнти кореляції. Кореляційний аналіз із використанням Microsoft Excel та OriginPro</p>	<p>Застосовувати сучасні математичні методи для побудови й аналізу математичних моделей фізичних процесів. Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій. Вибирати ефективні методи та інструментальні засоби проведення досліджень у галузі прикладної фізики.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Тестові завдання, • Завдання для індивідуальної роботи, • Завдання для самостійної роботи • Контрольні запитання,
	<p>Тема 4. Побудова регресійних моделей. Графічний аналіз даних. Встановлення виду кореляційної залежності. Лінійна регресія. Нелінійна регресія. Причини виникнення, приклади різних форм нелінійних залежностей в регресійних моделях на прикладі аналізу реальних фізичних процесів. Модель логістичної регресії. Інтерпретація коефіцієнтів логістичної регресії. Регресійний аналіз у Microsoft Excel та OriginPro.</p>	<p>Застосовувати сучасні математичні методи для побудови й аналізу математичних моделей фізичних процесів. Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій. Вибирати ефективні методи та інструментальні засоби проведення досліджень у галузі прикладної фізики.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Тестові завдання, • Завдання для індивідуальної роботи, • Завдання для самостійної роботи • Контрольні запитання,
	<p>Тема 5. Ряди динаміки. Аналіз часових рядів Стаціонарність, автоковаріація і автокореляція. Основні описові статистики для часових рядів. Використання лінійної регресії з детермінованими чинниками для моделювання часового ряду. Прогнози по регресії з детермінованими чинниками. Лаговий оператор. Оптимальне в середньоквадратичних сенсі прогнозування. Згладжування часового ряду. Аналіз інтенсивності та тенденцій розвитку</p>	<p>Застосовувати сучасні математичні методи для побудови й аналізу математичних моделей фізичних процесів. Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій. Вибирати ефективні методи та інструментальні засоби проведення досліджень у галузі прикладної фізики.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Тестові завдання, • Завдання для індивідуальної роботи, • Завдання для самостійної роботи • Контрольні запитання,

	<p>Тема 6. Основи BiG DATA та DATA MINING (DM). Методи і стадії DM. Завдання DM. Класифікація та кластеризація Відбір інформативних ознак для синтезу розпізнаючих моделей. Початкова точка пошуку. Процедура пошуку оптимального набору ознак. Стратегії оцінювання набору ознак Критерії зупинення та оцінювання інформативності ознак</p>	<p>Застосовувати сучасні математичні методи для побудови й аналізу математичних моделей фізичних процесів. Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій. Вибирати ефективні методи та інструментальні засоби проведення досліджень у галузі прикладної фізики.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Тестові завдання, • Завдання для індивідуальної роботи, • Завдання для самостійної роботи • Контрольні запитання,
	<p>Тема 7. Основи інтелектуального аналізу даних Асоціативні правила. Обчислення узагальнених асоціативних правил. Базовий метод пошуку часто зустрічаючихся множин. Масштабувальний метод пошуку асоціативних правил Аргіогі. Дерева рішень. Основні поняття теорії дерев рішень. Побудова дерева рішень.</p>	<p>Застосовувати сучасні математичні методи для побудови й аналізу математичних моделей фізичних процесів. Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій. Вибирати ефективні методи та інструментальні засоби проведення досліджень у галузі прикладної фізики.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Тестові завдання, • Завдання для індивідуальної роботи, • Завдання для самостійної роботи • Контрольні запитання,
	<p>Тема 8. Синтез інтелектуальних моделей. Побудова нейрмережових моделей. Структурний синтез. Параметричний синтез. Градієнтні методи. Еволюційні методи. Програмні засоби розв'язання оптимізаційних завдань для побудови інтелектуальних моделей</p>	<p>Застосовувати сучасні математичні методи для побудови й аналізу математичних моделей фізичних процесів. Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій. Вибирати ефективні методи та інструментальні засоби проведення досліджень у галузі прикладної фізики.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Тестові завдання, • Завдання для індивідуальної роботи, • Завдання для самостійної роботи • Контрольні запитання,

4. Система оцінювання курсу

Накопичування балів під час вивчення дисципліни	
Види навчальної роботи	Максимальна кількість балів
Лекція	10
Практичні роботи	70
Самостійна робота	10
Індивідуальне завдання	0
Залік	10

5. Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу

Види навчальної роботи	Навчальні тижні																Разом	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
Лекції	1		1		2		2		2		2							10
Практичні р-ти		10		10		10		10		10		10	10					70
Самостійна р-та														10				10
Індивідуальні завдання																		0
Залік																	10	10
Всього за тиж-нь	1	10	1	10	2	10	2	10	2	10	2	10	10	10	10			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:	
Базова	
<ol style="list-style-type: none">1. Інтелектуальний аналіз даних : навчальний посібник / А. О. Олійник, С. О. Субботін, О. О. Олійник. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2012. – 278 с.2. Черняк О. І. Інтелектуальний аналіз даних : підручник / О. І. Черняк, П. В. Захарченко. – К. : Знання, 2014. – 599 с.3. Аналіз даних та знань : навчальний посібник / Литвин В. В., Пасічник В. В., Нікольський Ю. В. – Львів : Магнолія-2006 , 2021. – 276 с.4. Інтелектуальний аналіз даних : навчальний посібник / А. О. Олійник, С. О. Субботін, О. О. Олійник. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2012. – 278 с.5. . Бахрушин В. Є. Методи аналізу даних : навчальний посібник для студентів / В. Є. Бахрушин. – Запоріжжя : КПУ, 2011. – 268 с.6. Слабоспицький О.С. Основи кореляційного аналізу даних: навчальний посібник. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2006.7. Матковський С. О. Статистика : навч. посібник / С. О. Матковський, М. Л. Вдовин, Т. В. Панчишин. – Львів : Видавництво ЛНУ ім. Івана Франка, 2010. – 344 с.8. Слабоспицький О.С. Дисперсійний аналіз даних : навчальний посібник. – К. ВПЦ "Київський університет", 2013.9. . Ситник В.Ф., Краснюк М.Т. Інтелектуальний аналіз даних (дейтамайнінг). – К.: КНЕУ, 2007. – 376 с.10. Черняк О.І. Інтелектуальний аналіз даних: підручник / О.І. Черняк, П.В. Захарченко. – К.: Знання, 2014. – 599 с.11. Статистика: навчальний посібник / [С.О. Матковський, Л.І. Гальків, О.С. Гринькевич, О.З. Сорочак] – Львів: Новий світ-2000, 2009.– 430 с.	

7. Контактна інформація

Кафедра	https://kmint.pnu.edu.ua/
Викладач	Коцюбинський Володимир Олегович доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри матеріалознавства і новітніх технологій
Контактна інформація викладача	 +380973803959  Volodymyr.kotsybynsky@pnu.edu.ua  Персональна сторінка викладача на сайті кафедри
Політика курсу	
Академічна доброчесність	<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 ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» ➤ Положення про запобігання академічному плагіату та іншим порушенням академічної доброчесності у навчальній та науково дослідній роботі студентів ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника». ➤ Положення про Комісію з питань етики та академічної доброчесності ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника». ➤ Положення про запобігання академічному плагіату у ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника». ➤ Склад комісії з питань етики та академічної доброчесності ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника». ➤ Лист МОН України «До питання уникнення проблем і помилок у практиках забезпечення академічної доброчесності». <p>Ознайомитися з даними положеннями та документами можна за посиланням: https://pnu.edu.ua/положення-про-запобігання-плагіату/</p>
Пропуски занять (відпрацювання)	<p>Можливість і порядок відпрацювання пропущених студентом занять регламентується «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) (див. стор. 4.).</p> <p>Ознайомитися з положенням можна за посиланням:</p>

	https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/
Виконання завдання пізніше встановленого терміну	<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 ДВНЗ “Прикарпатського національного університету ім. Василя Стефаника” (введено в дію наказом ректора №799 від 26.11.2019)» – стор. 4-5.</p> <p>Ознайомитися із положенням можна за посиланням: https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/</p>
Невідповідна поведінка під час заняття	<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» - ознайомитися із положенням можна за посиланням: https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/</p>
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 управління та бізнес-адміністрування 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

Володимир КОЦЮБИНСЬКИЙ