

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



Фізико-технічний факультет
Кафедра матеріалознавства і новітніх технологій

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Фізичні основи наноелектроніки

<u>Освітня програма</u>	«Фізика та астрономія»
<u>Спеціальність</u>	104 Фізика та астрономія
<u>Галузь знань</u>	10 Природничі науки

Затверджено на засіданні
кафедри матеріалознавства
і новітніх технологій
Протокол № 6 від «13» грудня 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	Фізичні основи наноелектроніки
Освітня програма	Фізика та астрономія
Спеціалізація (за наявності)	
Спеціальність	104 Фізика та астрономія
Галузь знань	10 Природничі науки
Освітній рівень	магістр
Статус дисципліни	вибіркова
Курс / семестр	1-2/1-3
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 https://test-d-learn.pnu.edu.ua/

2. Опис дисципліни

Мета та цілі дисципліни

Метою навчальної дисципліни є послідовне формування у системі знань студента структурованих знань про особливості електричних, оптичних та магнітних властивостей речовини в наноформі та можливості застосування фізичних наслідків квантово-розмірних ефектів для побудови приладів та елементів, призначених для генерації, обробки, передачі сигналів та зберігання інформації. Водночас забезпечується концептуальний підхід при обґрунтуванні оптимального методу формування квантово-розмірних структур і вибору методик контролю їх параметрів та формуються навички опису властивостей нанотехнологічних пристроїв, їх класифікації на основі сучасних теорій і підходів.

Зміст дисципліни включає відомості про теоретичні і технологічні обмеження зменшення розмірів інтегральних наноструктур, гетероперехідних транзисторів, транзисторів з резонансним тунелюванням, транзисторів на основі ефектів Штарка і Ааронова-Бома, одноелектронних і спінових транзисторів, елементів на переходах Джозефсона, фізичні принципи побудови квантових комп'ютерів.

Завдання дисципліни:

- формування у студентів теоретичних основ розуміння принципів організації та роботи елементів, приладів і пристроїв наноелектроніки;
- узагальнення знань студентів у галузі фізико-хімічних процесів, уніфікація знань та вмій в сфері класифікації та вибору оптимального набору процесів обробки

сировини і матеріалів в технології мікро-та наноелектроніки, підвищити рівень їх кваліфікації в області професійної діяльності.

- формування знань щодо сучасних тенденцій розвитку електроніки, принципів роботи елементів та пристроїв аналізу, накопичення та відображення інформації, а також методів обробки напівпровідникових матеріалів і структур з використанням різних технологій; сприяння розвитку навичок з технологічної підготовки виробництва матеріалів і виробів електронної техніки, аналізу технологічних операцій обробки напівпровідникових матеріалів, особливостей використання сучасного обладнання для аналізу електричних та магнітних характеристик функціональних наноструктур.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати

- типи квантоворозмірних структур в наноелектроніці (квантові точки, ями, дроти, надгратки та їх комбінації, прилади з двомірним електронним газом); моделі «дрібною» і «глибокою» квантових ям; квантування зонного електронного спектру; можливі шляхи застосування надграток;
- квантовий цілочисельний і дробовий ефекти Холла; фізичні основи магнітних надграток і гігантського магніторезистивного ефекту; основні положення теорії самоорганізації структур наноелектроніки.
- означення, особливості, класифікацію наночастинок, нанотехнологій, квантоворозмірних структур, складних (бінарних, третинних) напівпровідникових монокристалічних матеріалів, гетероструктур і гетеропереходів, надграток, нанотрубок, магнітних плівок, ниткоподібних нанокристалів, транзисторів з високою рухливістю електронів, мікро-і наноелектромеханічних систем;
- методи молекулярно-променевої епітаксії, епітаксії з металоорганічних сполук та рідинної епітаксії як технологічні підходи отримання гетероструктур; механізми росту гетероструктур в наноелектроніці (острівцевий, пошаровий ріст); стадії ростового процесу; означення розорієнтованої поверхні; ознаки та причини фасетування напівпровідникової плівки в процесі росту; метод огинаючої хвильової функції для опису електронних станів в гетероструктурах;
- моделі псевдоморфного і метаморфного росту гетероструктур та їх застосування в наноелектроніці; особливості створення наноелектронних приладів на основі гратково-неузгоджених гетероструктур; закон Вегарда; зміни в електронній (зонній) структурі механічно напруженого монокристалу порівняно з ненапруженим напівпровідниковим матеріалом; механізми релаксації напруг в псевдоморфних напівпровідникових структурах; механізми «заморожування» дислокацій;

вміти :

- застосовувати отримані знання в області сучасних тенденцій розвитку електроніки, вимірювальної та обчислювальної техніки в своїй професійній діяльності; будувати найпростіші фізичні та математичні моделі приладів, схем, пристроїв і установок електроніки та наноелектроніки різного функціонального призначення; використовувати стандартні програмні засоби їх комп'ютерного моделювання;
- описувати механізми росту гетероструктур в наноелектроніці і стадії їх ростового процесу, інтерпретувати причини фасетування напівпровідникової плівки, застосовувати метод огинаючої хвильової функції для опису електронних станів в гетероструктурах;
- застосовувати моделі псевдоморфного і метаморфного росту гетероструктур для опису властивостей і характеристик виробів наноелектроніки; описувати властивості наноелектронних приладів на основі гратково-неузгоджених гетероструктур; застосовувати закон Вегарда для опису безперервного ряду

твердих розчинів, узгоджених за параметрами кристалічної решітки з матеріалом підкладки, аналізувати механізми релаксації напруг в псевдоморфних напівпровідникових структурах та механізми «заморожування» дислокацій з метою опису властивостей нанопристроїв на їх основі;

- класифікувати типи квантоворозмірних структур в нанoeлектроніці (квантові точки, ями, дроти, надгратки та їх комбінації, прилади з двовимірним електронним газом), застосовувати різні моделі квантових ям; враховувати квантування зонного електронного спектру при конструюванні приладів нанoeлектроніки.

Компетентності

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми дослідницького та/або інноваційного характеру у фізиці та астрономії.

ЗК04. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК05. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

СК06. Здатність розробляти наукові та прикладні проекти, керувати ними і оцінювати їх на основі фактів.

СК08. Здатність формулювати нові гіпотези та наукові задачі в області фізики та/або астрономії, вибирати відповідні методи для їх розв'язання з урахуванням наявних ресурсів.

СК09. Здатність планувати та проводити експерименти у області фізичного матеріалознавства, опрацьовувати експериментальні дані, пояснювати результати експерименту з використанням актуальних фізичних теорій.

Програмні результати навчання

РН04. Обирати і використовувати відповідні методи обробки та аналізу даних фізичних та/або астрономічних досліджень і оцінювання їх достовірності.

РН05. Здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних фізичних та/або астрономічних явищ, об'єктів і процесів.

РН08. Презентувати результати досліджень у формі доповідей на семінарах, конференціях тощо, здійснювати професійний письмовий опис наукового дослідження, враховуючи вимоги, мету та цільову аудиторію.

РН09. Аналізувати та узагальнювати наукові результати з обраного напрямку фізики та/або астрономії, відслідковувати найновіші досягнення в цьому напрямі, взаємокорисно спілкуючись із колегами.

РН13. Створювати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі природних об'єктів та явищ, перевіряти їх адекватність, досліджувати їх для отримання нових висновків та поглиблення розуміння природи, аналізувати обмеження.

3. Структура дисципліни

№	Тема	Результати навчання	Завдання
1.	Тема 1 Фізичні обмеження мікроелектроніки Вступ. Предмет курсу, основні визначення, фундаментальні аспекти і практичні застосування. Мікроелектроніка	Обирати і використовувати відповідні методи обробки та аналізу даних фізичних та/або астрономічних досліджень і оцінювання їх достовірності. Здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних	Завдання для індивідуальної роботи Завдання для самостійної роботи Контрольні запитання

	<p>Інтегральна схема. Параметри елементів ІС. Основні характеристики ІС з точки зору кінцевого споживача. Параметри елементів ІС (2012 рік). Закон Мура. Проблеми мікроелектроніки.</p>	<p>фізичних та/або астрономічних явищ, об'єктів і процесів.</p> <p>Презентувати результати досліджень у формі доповідей на семінарах, конференціях тощо, здійснювати професійний письмовий опис наукового дослідження, враховуючи вимоги, мету та цільову аудиторію.</p> <p>Аналізувати та узагальнювати наукові результати з обраного напрямку фізики та/або астрономії, відслідковувати найновіші досягнення в цьому напрямі, взаємодіючи спілкуючись із колегами.</p> <p>Створювати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі природних об'єктів та явищ, перевіряти їх адекватність, досліджувати їх для отримання нових висновків та поглиблення розуміння природи, аналізувати обмеження.</p>	Тестування
2	<p>Тема 2. Носії заряду в нанорозмірних системах</p> <p>Рух носіїв заряду в нанорозмірних системах. Квантове обмеження. Балістичний транспорт і квантова інтерференція. Квантове обмеження – аналіз для структур різної розмірності. Квантові плівки. Квантові шнури. Квантові точки. Квантові наноструктури: виготовлення. Балістичний транспорт носіїв заряду. Середня довжина вільного пробігу.</p>	<p>Обирати і використовувати відповідні методи обробки та аналізу даних фізичних та/або астрономічних досліджень і оцінювання їх достовірності.</p> <p>Здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних фізичних та/або астрономічних явищ, об'єктів і процесів.</p> <p>Презентувати результати досліджень у формі доповідей на семінарах, конференціях тощо, здійснювати професійний письмовий опис наукового дослідження, враховуючи вимоги, мету та цільову аудиторію.</p> <p>Аналізувати та узагальнювати наукові результати з обраного напрямку фізики та/або астрономії, відслідковувати найновіші досягнення в цьому напрямі, взаємодіючи спілкуючись із колегами.</p> <p>Створювати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі природних об'єктів та явищ, перевіряти їх адекватність, досліджувати їх для отримання нових висновків та поглиблення розуміння природи, аналізувати обмеження.</p>	<p>Завдання для індивідуальної роботи</p> <p>Завдання для самостійної роботи</p> <p>Контрольні запитання</p> <p>Тестування</p>
3	<p>Тема 3. Структури з квантовим обмеженням</p> <p>Структури з квантовим</p>	<p>Обирати і використовувати відповідні методи обробки та аналізу даних фізичних та/або астрономічних</p>	Завдання для індивідуальної роботи

	<p>обмеженням за рахунок внутрішнього електричного поля. Квантовий колодязь. Енергетична діаграма квантового колодязя. Правило Андерсона. Надгратки: приклади аналіз Типи надграток. Модуляційно-леговані структури : принципи їх створення та роботи. Структури з квантовим обмеженням за рахунок зовнішнього електричного поля. Структури метал / діелектрик / напівпровідник.</p>	<p>досліджень і оцінювання їх достовірності. Здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних фізичних та/або астрономічних явищ, об'єктів і процесів. Презентувати результати досліджень у формі доповідей на семінарах, конференціях тощо, здійснювати професійний письмовий опис наукового дослідження, враховуючи вимоги, мету та цільову аудиторію. Аналізувати та узагальнювати наукові результати з обраного напрямку фізики та/або астрономії, відслідковувати найновіші досягнення в цьому напрямі, взаємокорисно спілкуючись із колегами. Створювати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі природних об'єктів та явищ, перевіряти їх адекватність, досліджувати їх для отримання нових висновків та поглиблення розуміння природи, аналізувати обмеження.</p>	<p>Завдання для самостійної роботи Контрольні запитання Тестування</p>
4	<p>Тема 4.Розмірні ефекти та їх застосування в наноелектроніці Транспорт носіїв заряду в низьковимірних структурах. Фазова інтерференція електронних хвиль Ефект Ааронова - Бома. Вольт - амперні характеристики низькорозмірних структур Формула Ландауера-Бютікера. Класичний ефект Хола. Цілочисельний та дробовий ефекти Хола – причини та аналіз. Прилади на інтерференційних ефектах. Тунелювання носіїв заряду через потенціальний бар'єр. Одноелектронне тунелювання. Однobar'єрні структури. Двobar'єрні структури. Одноелектронний транзистор – принципи роботи, ВАХ, переваги. Одноелектронна пастка</p>	<p>Обирати і використовувати відповідні методи обробки та аналізу даних фізичних та/або астрономічних досліджень і оцінювання їх достовірності. Здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних фізичних та/або астрономічних явищ, об'єктів і процесів. Презентувати результати досліджень у формі доповідей на семінарах, конференціях тощо, здійснювати професійний письмовий опис наукового дослідження, враховуючи вимоги, мету та цільову аудиторію. Аналізувати та узагальнювати наукові результати з обраного напрямку фізики та/або астрономії, відслідковувати найновіші досягнення в цьому напрямі, взаємокорисно спілкуючись із колегами. Створювати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі природних об'єктів та явищ, перевіряти їх адекватність, досліджувати їх для отримання нових висновків та поглиблення розуміння природи, аналізувати обмеження.</p>	<p>Завдання для індивідуальної роботи Завдання для самостійної роботи Контрольні запитання Тестування</p>

5	<p>Тема 5. Пристрої наноелектроніки</p> <p>Лазери з квантовими ямами і точками. Оптичні модулятори. Фоточутливі структури. Фотоприймачі на квантових ямах. Лавинні фотодіоди. Транзистори з високою рухливістю носіїв. Транзистори на гарячих електронах. Резонансно-тунельний транзистор на квантовій точці.</p>	<p>Обирати і використовувати відповідні методи обробки та аналізу даних фізичних та/або астрономічних досліджень і оцінювання їх достовірності.</p> <p>Здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних фізичних та/або астрономічних явищ, об'єктів і процесів.</p> <p>Презентувати результати досліджень у формі доповідей на семінарах, конференціях тощо, здійснювати професійний письмовий опис наукового дослідження, враховуючи вимоги, мету та цільову аудиторію.</p> <p>Аналізувати та узагальнювати наукові результати з обраного напрямку фізики та/або астрономії, відслідковувати найновіші досягнення в цьому напрямі, взаємокорисно спілкуючись із колегами.</p> <p>Створювати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі природних об'єктів та явищ, перевіряти їх адекватність, досліджувати їх для отримання нових висновків та поглиблення розуміння природи, аналізувати обмеження.</p>	<p>Завдання для індивідуальної роботи</p> <p>Завдання для самостійної роботи</p> <p>Контрольні запитання</p> <p>Тестування</p>
6	<p>Тема 6. Технологія квантово-розмірних структур.</p> <p>Проблеми технології квантово-розмірних структур.</p> <p>Метод молекулярно-променевої епітаксії.</p> <p>Газофазної епітаксії з металоорганічних сполук.</p> <p>Методи нанолітографії.</p> <p>Самоорганізація квантових точок і ниток. Режими росту гетероепітаксціальних структур. Ріст наноструктур на фасетованих поверхнях.</p> <p>Тримірні масиви когерентно-напружених острівців.</p> <p>Поверхневі структури плоских пружних доменів. Структури з періодичною модуляцією складу в епітаксійних плівках твердих розчинів напівпровідників.</p>	<p>Обирати і використовувати відповідні методи обробки та аналізу даних фізичних та/або астрономічних досліджень і оцінювання їх достовірності.</p> <p>Здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних фізичних та/або астрономічних явищ, об'єктів і процесів.</p> <p>Презентувати результати досліджень у формі доповідей на семінарах, конференціях тощо, здійснювати професійний письмовий опис наукового дослідження, враховуючи вимоги, мету та цільову аудиторію.</p> <p>Аналізувати та узагальнювати наукові результати з обраного напрямку фізики та/або астрономії, відслідковувати найновіші досягнення в цьому напрямі, взаємокорисно спілкуючись із колегами.</p> <p>Створювати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі природних об'єктів та явищ, перевіряти їх адекватність, досліджувати їх для</p>	<p>Завдання для індивідуальної роботи</p> <p>Завдання для самостійної роботи</p> <p>Контрольні запитання</p> <p>Тестування</p>

Практичні з-тя		5		5		5		5		10		10		10	10		60
Самостійна р-та														5			5
Індивідуальні завдання										5							5
Всього за тиждень	4	5	4	5	4	5	4	5	4	10	5	10		10	10		90
Залік																10	10
Всього	4	5	4	5	4	5	4	5	4	10	5	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 унаочень)
Література:	
<p>Базова</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Находкін М.Г., Шека Д.І. Фізичні основи мікро- та наноелектроніки. К.: Київський ун-т, 2005. -431 с. 2. Напівпровідникові наноматеріали, нанотехнології та наноелектроніка//.-Ів.-Франківськ:Плай,2008.-№1(1) .-//С. 74-112 3. Наносистеми, наноматеріали, нанотехнології [Текст]:зб. наук. праць. Т.7, Вип.3 .- К.:РВВ ІМФ, 2009 .-308 с. 4. Наносистеми, наноматеріали, нанотехнології [Текст]:зб. наук. праць. Т.7, Вип.2 .- К.:РВВ ІМФ, 2009 .-318 с. 5. Поплавко Ю.М., Борисов О.В., Ільченко В.І., Якименко Ю.І. Мікроелектроніка та наноелектроніка. Вступ до спеціальності. Київ, НТУУ «КПІ», 2010, 160 с 	

7. Контактна інформація

Кафедра	https://kmint.pnu.edu.ua/
Викладач	Коцюбинський Володимир Олегович доктор фізико-математичних наук, професор
Контактна інформація викладача	 volodymyr.kotsuybysky@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 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”. <p>Ознайомитися з даними положеннями та документами можна за посиланням: https://pnu.edu.ua/polozhennia-pro-zapobihannia-plahiatu/</p>
Пропуски занять (відпрацювання)	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

	<p>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)</p> <p>Ознайомитися з положенням можна за посиланням: https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/</p>
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 Порядку 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)</p> <p>Ознайомитися з 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 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 відповідності Порядку 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)</p> <p>Ознайомитися з положенням можна за посиланням: https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/</p>
Неформальна освіта	<p>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/</p>

