



Кафедра загальної фізики

# КАФЕДРА ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ



Завідувач кафедри  
**Оліх**  
**Олег Ярославович,**  
професор, доктор фіз.-мат. наук

Кафедра забезпечує підготовку студентів за спеціалізацією «**Фізика наноструктур в металах та кераміках**» та «**Фізичне матеріалознавство**» для бакалаврів, а також за освітньо-науковою програмою «**Фізика наносистем**» для магістрів.

## ***Основні спецкурси які викладаються кафедрою:***

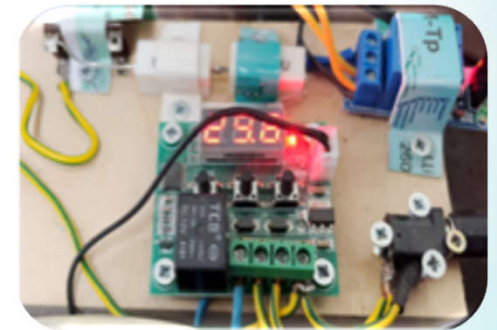
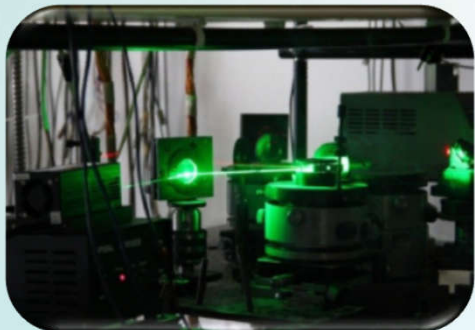
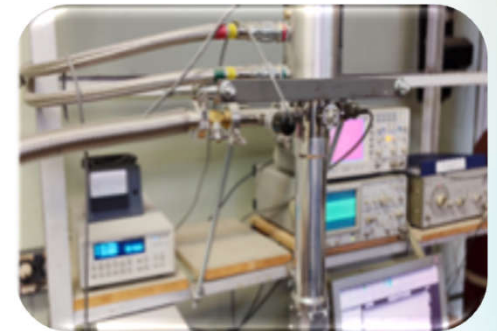
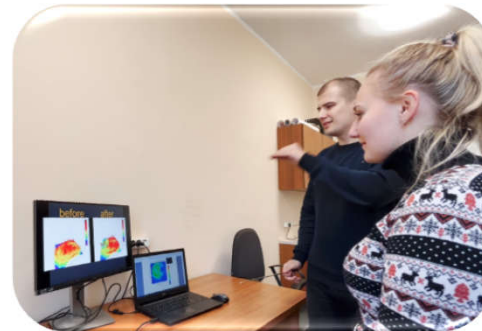
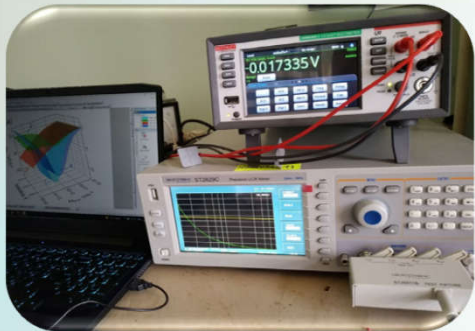
- ❖ Експериментальні методи дослідження наносистем
- ❖ Наноелектроніка
- ❖ Процеси фазоутворення в аморфних та нанокристалічних системах
- ❖ Спеціальні методи програмування та моделювання у фізиці наносистем
- ❖ Physics of semiconductor heterostructures
- ❖ Фізика оптичних та фотоелектричних явищ в наноструктурах
- ❖ Фізичні властивості наносистем
- ❖ Фізика нанорозмірних вуглецевих систем
- ❖ Фізика поверхні і тонких плівок
- ❖ Сучасні комп'ютерні технології у фізиці наносистем
- ❖ Основи фізики наносистем
- ❖ Кристалічна будова твердих тіл
- ❖ Термодинаміка металів та сплавів
- ❖ Теорія розсіяння рентгенівських променів та методи рентгеноструктурного аналізу
- ❖ Коливальні процеси в наноструктурованих матеріалах

- **фундаментальна базова підготовка в галузі фізики наносистем;**
- **широке застосування в процесі навчання методів комп'ютерного моделювання та прогнозування фізичних властивостей наносистем;**
- **набуття практичних навичок оперування нанооб'єктами при проходженні наукових практик на сучасному науковому обладнанні**
- **активне залучення студентів до наукової роботи в рамках науково-дослідницьких проєктів та закордонних наукових грантів;**
- **набуття педагогічного досвіду викладання у вищому навчальному закладі**





- *Фізика напівпровідникових наноструктур та полімерних нанокомпозитів*
- *Розробка та фізичні властивості вуглецевих наноматеріалів і нанокомпозитів*
- *Активний ультразвук як інструмент інженерії дефектів у напівпровідниках*
- *Тепловий транспорт в неоднорідних наноструктурованих матеріалах.*
- *Електронна структура та фазові перетворення в напівпровідникових системах та нанокомпозитах*
- *Використання машинного навчання для характеристикації напівпровідникових структур*



# ОСНОВНІ НАПРЯМИ НАУКОВОЇ РОБОТИ

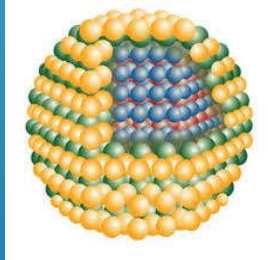
## Фізика напівпровідникових наносистем



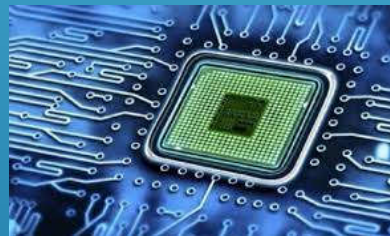
Проф.  
Коротченко О.О.

*Фото-, електро-,  
теплопровідність  
напівпровідникових  
наносистем*

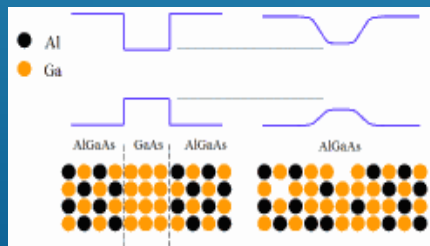
Квантові точки Ge



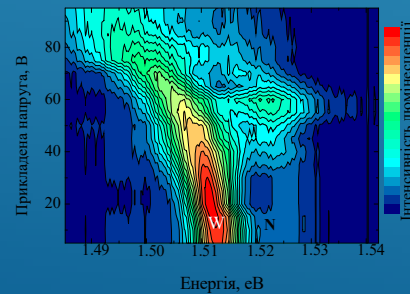
Чіпи



Квантові ями



Фотолюмінесценція  
квантових ям



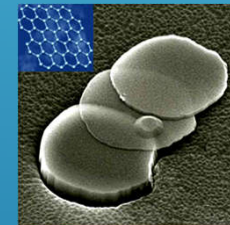
## Фізика вуглецевих наноструктур



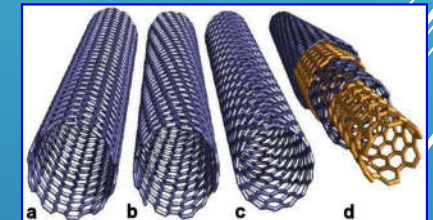
Проф.  
Мацуй Л.Ю.

*Керування електродинамічними,  
магнітними, тепловими  
параметрами  
нанокомпозитів*

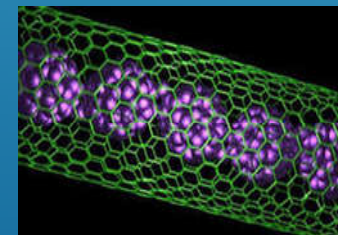
Графен



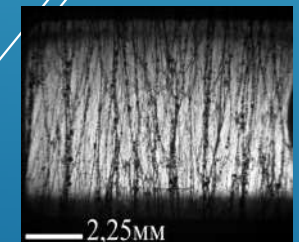
Вуглецеві нанотрубки



Модифікація наноструктур



Синтез





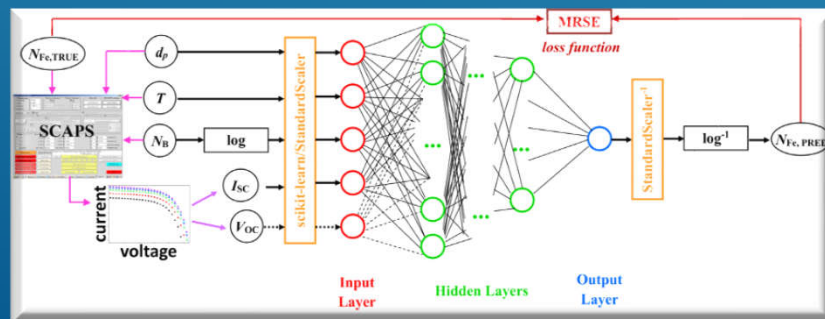
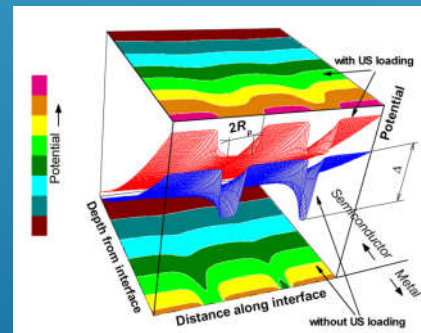
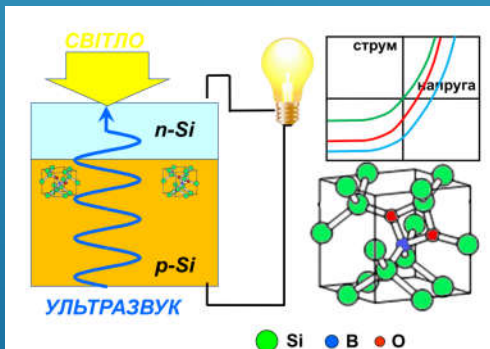
# ОСНОВНІ НАПРЯМИ НАУКОВОЇ РОБОТИ

## Вплив ультразвуку на процеси в напівпровідниках

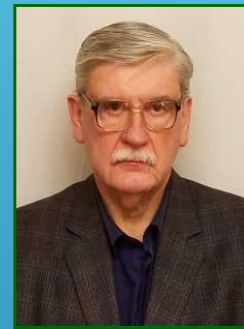


Проф.  
Оліх О.Я.

*Керування фізичними характеристиками напівпровідникових приладів за допомогою ультразвуку, використання машинного навчання для характеристики напівпровідників*



## Рентгенівська дифрактометрія конденсованих систем

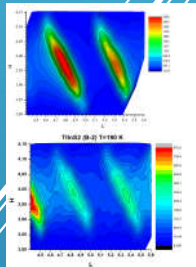
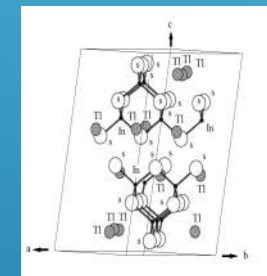


Проф. Боровий М.О.

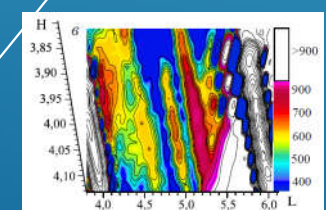
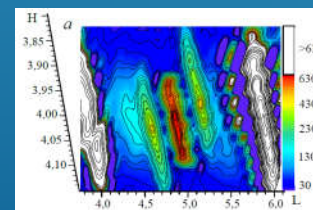
*Динаміка структурних фазових переходів в сегнетоелектриках та напівпровідниках*

Динаміка фазових переходів в сегнетоелектриках

Чотириколовий гоніометр в діапазоні  $T = 100 - 300$  K



Вплив опромінення на формування нових фаз в напівпровідниках



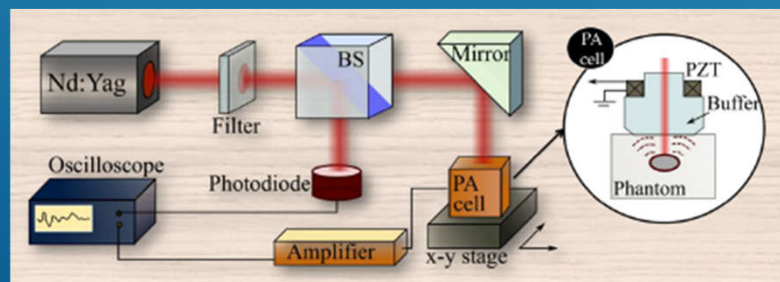
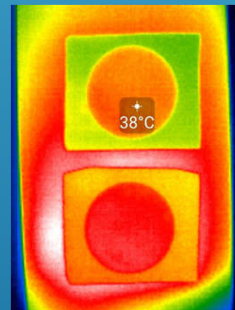
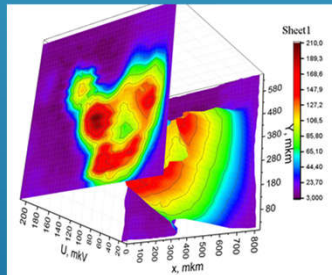
# ОСНОВНІ НАПРЯМИ НАУКОВОЇ РОБОТИ

## Процеси фототермічного та фотоакустичного перетворення



К.ф.-м.н  
Ліщук П.О.

*Синтез кремнієвих  
мультитарових паруватих  
структур та дослідження їхньої  
структури, оптичних та  
термічних властивостей*



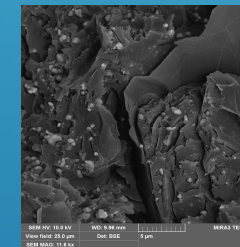
## Фізика наноконкомпозитних структур



Д. ф.-м. н.  
Вовченко Л.Л.

*Керування електромагнітними  
параметрами багатокомпонентних  
композитних структур, моделювання  
характеристик екранування ЕМВ*

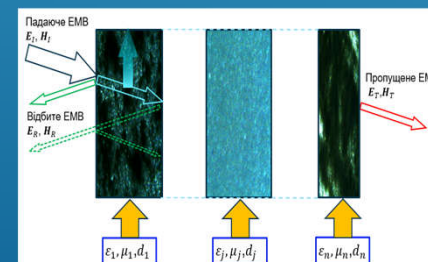
Композит  
з ГНП/BaTiO<sub>3</sub>



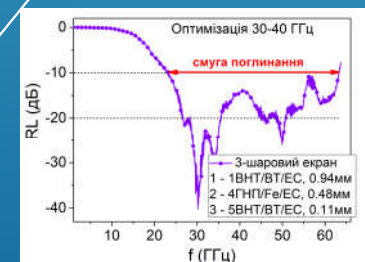
## Механізми дисипації енергії ЕМ-хвиль



## Мультитаровий екран



## Смуги поглинання ЕМВ





# Академічна мобільність студентів та аспірантів

Академічна мобільність студентів та аспірантів кафедри

КЗФ



→ Наукові проекти, стажування, проведення спільних наукових досліджень

→ Участь у міжнародних наукових конференціях

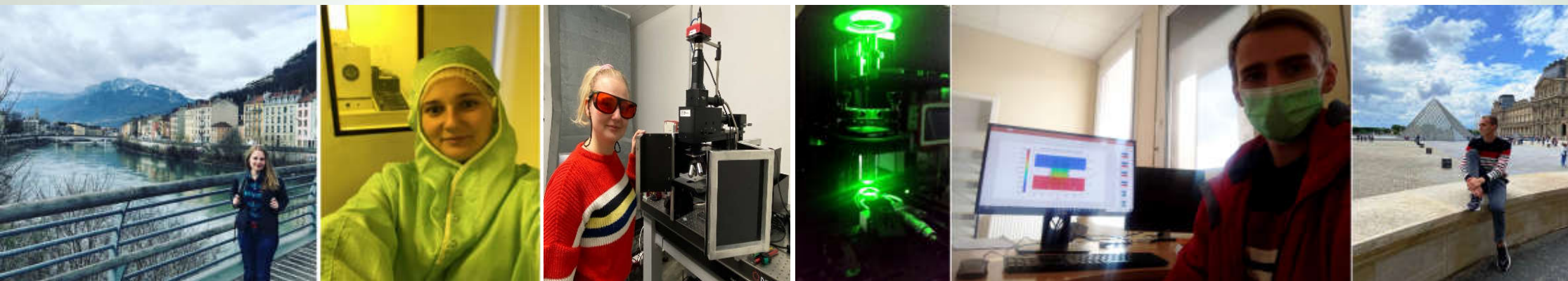


### Erasmus+



**ERASMUS+** – програма ЄС, яка підтримує міжнародну співпрацю в галузі освіти, навчання, молоді та спорту. Програма надає можливості для фізиків з України для навчання або проведення наукових досліджень в інших країнах.

Бюджет програми у 2021-2027 рр. становить **понад 28 мільярдів євро** – це майже вдвічі більший за обсягом бюджет фінансування у порівнянні з коштами, виділеними на реалізацію цієї Програми за 2014-2020 рр.



*Студент КЗФ Віктор Мандролько та аспірантка КФЗ Леся Чепела на стажуванні по програмі **ERASMUS+** в лабораторіях Національного інституту прикладних наук Ліона (INSA de Lyon) і LEMTA Університету Лотарингії та Французького наукового центру досліджень (2019, 2021-2023 рр.)*



**Horizon Europe** – програма досліджень та інновацій на 2021-2027 роки з бюджетом **95,5 мільярдів євро**. Програма фінансує різноманітні проекти з наукових досліджень та інновацій, надає стипендії для мобільності вчених на всіх стадіях їх кар'єри, підтримує ризикові та інноваційні дослідження та технології.

Розмір бюджету проектів попередньої програми **Horizon 2020** (2014-2020 рр.), в яких приймали участь українські вчені, складає **8,1 мільярдів євро**.



**Академічна мобільність аспірантів кафедри загальної фізики Павла ЛІЩУКА та Катерини ДУБИК в рамках програми Horizon 2020, проєкт "Carbon-based nano-materials for theranostic application", обсяг фінансування проєкту – 891 000 Euro**





The NATO Science for Peace  
and Security Programme



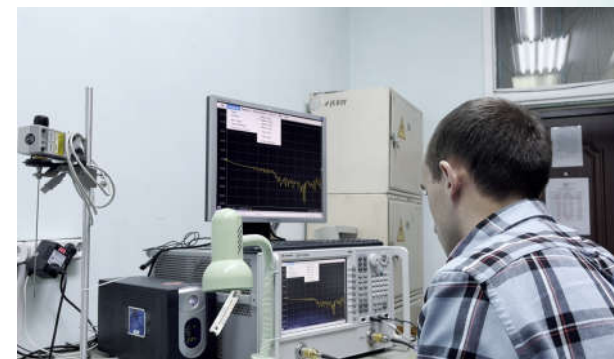
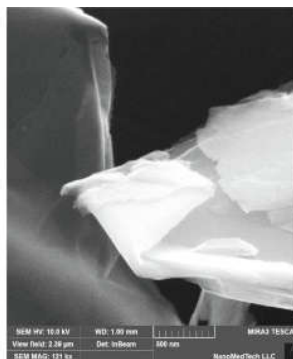
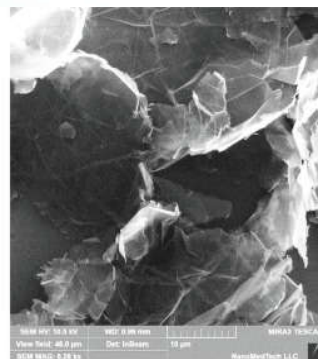
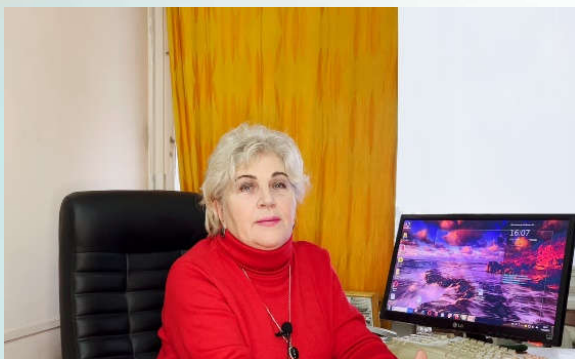
Call for Applications

Програму НАТО

**«Наука заради миру та безпеки»**

створено з метою сприяння співпраці між членами НАТО та партнерськими країнами у галузі науки та технологій та забезпечення стабільності та безпеки в регіонах.

Кожного року програма SPS NATO фінансує **більше 500 наукових проектів** у різних країнах світу. Наприклад, у 2021 році загальний бюджет всіх програм та проектів NATO складав **близько 2,5 млрд. євро**.



**Проект NATO G5697 реалізується співробітниками КЗФ НДЛ «Фізичне матеріалознавство твердого тіла» під керівництвом проф. Мацуй Л.Ю.**

# Наукові проекти, що виконуються на кафедрі у поточному році

КЗФ



1. *NATO Project G5697. "Globular Carbon based Structures and Metamaterials for Enhanced electromagnetic Protection (CERTAIN)". Науковий керівник від України: проф. Мацуй Л.Ю. (2022-2024)*



МІНІСТЕРСТВО  
ОСВІТИ І НАУКИ  
УКРАЇНИ

2. *Багатокомпонентні нанокompозити на основі двовимірних графеноподібних структур з регульованими тепловими та електродинамічними характеристиками електромагнітного випромінювання. Н. к. проф. Мацуй Л.Ю. (2024-2026)*

3. *Розробка фізичних основ управління електромагнітними властивостями композитних структур із комбінованими нанонаповнювачами. Н. к. д.ф.-м.н. Вовченко Л.Л. (2022-2024)*

4. *Фізико-хімічні властивості наноструктурованих карбон-вмісних та напівпровідникових тонкоплівкових структур для потреб відновлювано-водневої енергетики. Н. к. проф. Коротченков О.О. (2022-2024)*



5. *Розробка передових фазозмінних композитних систем для ефективного використання теплової енергії Н. к. к.ф.-м.н. Ліщук П.О. (2024-2026)*

6. *Мікрохвильові властивості нанокompозитів на основі заміщених гексаферитів у високочастотному діапазоні електромагнітного випромінювання. Н. к. к.ф.-м.н. Яковенко О.С. (2024-2026)*



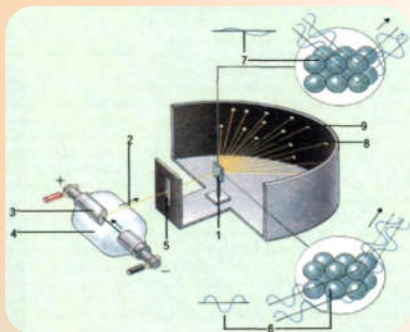
7. *Розробка принципів створення та машинно-орієнтованої характеристики поруватих кремнієвих наноструктур з оптимальними теплотранспортними властивостями Н. к. к.ф.-м.н. Ліщук П.О. (2024-2026)*

8. *Наукові засади створення перколяційних полімерних метаматеріалів з від'ємними діелектричними та магнітними проникностями. Н. к. проф. Мацуй Л.Ю. (2024-2026)*



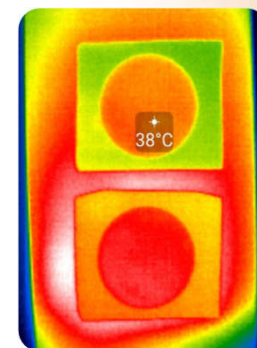
## Теми можливих робіт

КЗФ



**Рентгенівські промені як інструмент для визначення атомно-просторової будови речовини**

**Діагностика теплових властивостей матеріалів за допомогою світла та звуку**



**Виготовлення простого приладу для вимірювання швидкості розповсюдження світла та його застосування**

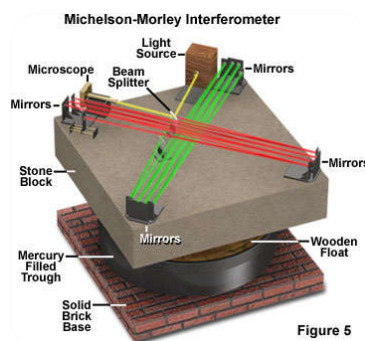
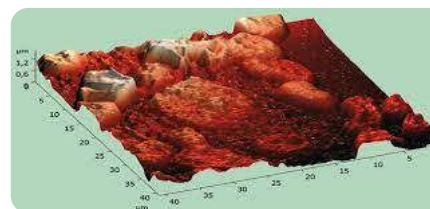


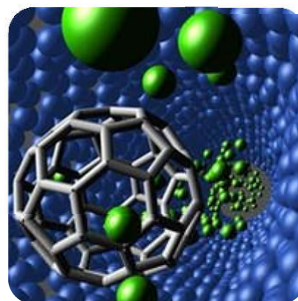
Figure 5



**Морфологічні та оптичні властивості наноструктурованих плівок благородних металів**



**Діелектричні властивості метаматеріалів на основі нанокарбонових структур**



**Нанофізика: наукові та прикладні аспекти**

**Поведінка сонячних елементів при різному освітленні**



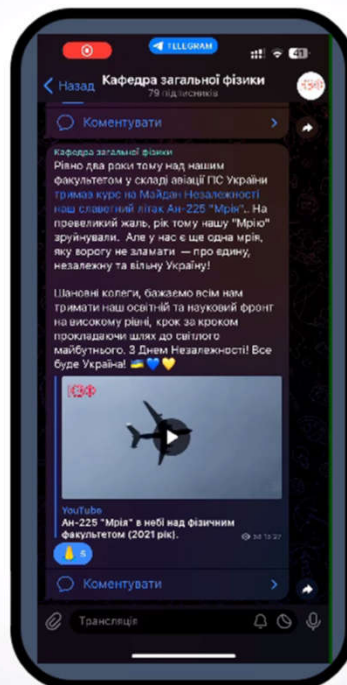
# Наш сайт та сторінки у соцмережах



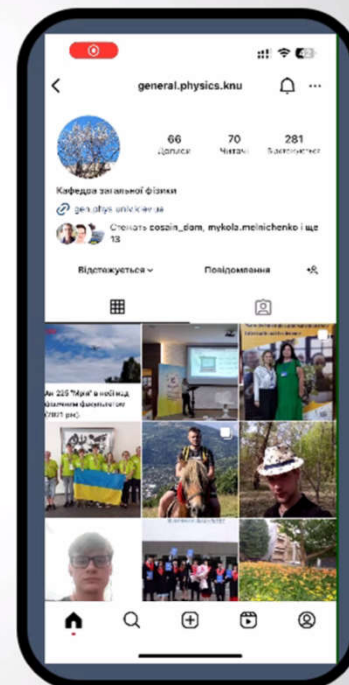
[gen.phys.knu.ua](http://gen.phys.knu.ua)



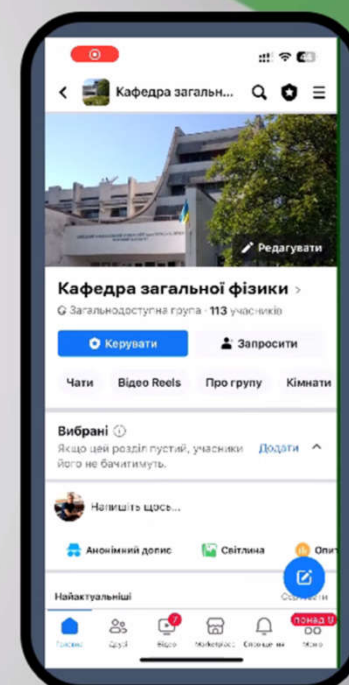
[youtube.com/@gen\\_phys](https://youtube.com/@gen_phys)



[t.me/gen\\_phys](https://t.me/gen_phys)



[instagram.com/  
general.physics.knu](https://instagram.com/general.physics.knu)



[facebook.com/  
groups/genphys](https://facebook.com/groups/genphys)

