*Додаток 18*

**Звіт**

**з наукової роботи фізичного факультету**

**Київського національного університету імені Тараса Шевченка**

**у 2024 році**

м. Київ «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2024 р.

## ~~І. Кадровий потенціал~~

1. **~~Динаміка розвитку кадрового потенціалу~~** ~~(стисла аналітична довідка) (до 20 рядків)~~
2. **Інформація щодо підготовки наукових** **кадрів** (наводиться інформація щодо осіб, які у звітний період отримали науковий ступінь *(доктори філософії (кандидатів наук) та докторів наук за 2024 рік)*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  з/п  № | Прізвище, власне ім’я | Посада за основним місцем роботи або місце навчання за денною формою | Назва дисертації /здобутий науковий ступінь | Спеціалізована вчена рада | Дата захисту, номер та дата видачі диплом | Посилання на розміщення публікації (у разі наявності) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 2024 рік | | | | | | |
| 1 | Чепела Леся | Молодший науковий співробітник | Особливості теплофізичних властивостей нанорозмірних матеріалів з розвинутим інтерфейсом/доктор філософії | Дмитрук Ігор Миколайович, Зеленський Сергій Євгенович, Лазаренко Максим Михайлович, Неймаш Володимир Борисович, Хоменкова Лариса Юріївна | 01.07.2024,Н24 №003113 | https://www.youtube.com/watch?v=8TqRVRgBzZI&t=3s |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

## ІІ. Результати наукової та науково-технічної діяльності

Про види (фундаментальне – фундаментальне дослідження, прикладне – прикладне дослідження, розробка – науково-технічна (експериментальна) розробка) виконаних науково-дослідних робіт (далі – НДР), їх кількість, джерела та обсяги їх фінансування (у вигляді таблиці):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Назва показника | Звітний рік 2024 | |
| к-ть,  од. | тис.  грн |
| Загальний фонд, всього, з них: |  |  |
| - фундаментальні | 1 | ***991,4*** |
| - прикладні |  |  |
| - розробки |  |  |
| Спеціальний фонд, всього, з них: |  |  |
| - державні гранти | 1 | ***1 461,8*** |
| - міжнародні гранти: |  |  |
| - договори/контракти, які фінансуються українськими замовниками (окрім грантів) |  |  |
| - договори/контракти, які фінансуються іноземними замовниками (окрім грантів) |  |  |

~~а) про основні наукові результати НДР~~ **~~за усіма завершеними у 2024~~** ~~році науковими дослідженнями і розробками, які виконувались за рахунок коштів з усіх джерел, у т. ч. за рахунок коштів державного бюджету (якщо таких не виконувалося, то зазначаються наукові результати НДР, які виконувались за рахунок коштів з інших джерел)~~

***~~За зразком~~***

**~~Назва роботи:~~**

**~~Вид~~**~~:~~ *~~фундаментальне дослідження, прикладне дослідження, науково-технічна (експериментальна) розробка~~*

**~~Науковий керівник:~~** *~~Прізвище ім'я по батькові, вчене звання, науковий ступінь~~*

**~~Обсяг фінансування (тис. грн):~~** ~~за весь період –\_\_\_\_\_ тис. грн, за 2024 рік – \_\_\_\_\_ тис. грн~~

**~~Джерело фінансування:~~**

**~~Короткий опис одержаного наукового результату, новизна, науковий рівень, значимість та практичне застосування~~**~~:~~

б) про основні наукові результати НДР **за усіма** науковими дослідженнями і розробками, виконання яких розпочалося, або продовжилося **у 2024 році**, за рахунок коштів з усіх джерел, у т. ч. за рахунок коштів державного бюджету (якщо таких не виконувалося, то зазначаються наукові результати НДР, які виконувались за рахунок коштів з інших джерел).

**Назва роботи: Розробка передових фазозмінних композитних систем для ефективного використання теплової енергії**

**Вид**: *фундаментальне дослідження*

**Науковий керівник:** *Лішук Павло Олексанлрович, к.ф.м.н.*

**Обсяг фінансування (тис. грн):** за весь період – 3176,6 тис. грн, за 2024 рік – 991,4 тис. грн

**Джерело фінансування:** *проєкт фундаментальних наукових досліджень,*

*прикладних наукових досліджень та науково-технічних (експериментальних)*

*розробок молодих вчених (МОН України)*

**Короткий опис одержаного наукового результату, новизна, науковий рівень, значимість та практичне застосування**:

Реалізовано синтез наноструктурованого поруватого кремнію різної морфології, створено нанокомпозитні системи з інтерфейсом «тверде тіло/фазозмінний матеріал (алкан)» на основі наноструктурованих кремнієвих та вуглецевих структур різної морфології. Проведено комплексний аналіз структурних та морфологічних параметрів композитних систем на основі фазозмінних матеріалів за допомогою рентгеноструктурного аналізу, методів ДСК, СЕМ, проведено характеризацію одержаних структур за допомогою фотоакустичних методів із газомікрофонною реєстрацією інформативного сигналу.

З наукової точки зору одержані результати слугуватимуть відправною точкою для подальшого аналізу, виявлення існуючого ряду упущень та прогалин у фундаментальних знаннях щодо особливостей теплового транспорту в наноструктурованих композитних системах на основі фазозмінних матеріалів. Особливо це стосується встановлення залежності теплопровідності створених композитів в широкому діапазоні температур від вибору вихідних компонент композиту, а також від взаємодії фазозмінного матеріалу з наноструктурованим твердим тілом різної морфології. Інноваційний підхід до регулювання температур фазового переходу у композитах на основі органічних фазозмінних матеріалів (насичених вуглеводнів, алканів), зокрема, гексадекану та ейкозану, відкриває нові можливості для розробки пристроїв зберігання теплової енергії, таких як акумулятори тепла для відновлюваних джерел енергії.

**Назва роботи: Розробка принципів створення та машинно-орієнтованої характеризації поруватих кремнієвих наноструктур з оптимальними теплотранспортними властивостями**

**Вид**: *фундаментальне дослідження*

**Науковий керівник:** *Лішук Павло Олексанлрович, к.ф.м.н.*

**Обсяг фінансування (тис. грн):** за весь період – 7272,6 тис. грн, за 2024 рік – 1461,8 тис. грн

**Джерело фінансування:**

**Короткий опис одержаного наукового результату, новизна, науковий рівень, значимість та практичне застосування**:

Підготовлено набір програмних кодів для моделювання теплоперенесення в моно- та мультишарових пористих структурах на основі кремнію різної поруватості на сучасних програмних пакетах . Апробовано потенціали міжатомної взаємодії для молекулярно-динамічного моделювання кремнієвих поруватих структур, одержано коефіцієнти теплопровідності кремнієвих структур різної пористості. Сформовано обмежений набір розрахованих коефіцієнтів теплопровідності для мультишарових пористих кремнієвих структур різної поруватості.

Результати дослідження розрахункових теплотранспортних властивостей мультишарових кремнієвих наноструктур з різним рівнем пористості мають високу наукову цінність, оскільки відкривають нові можливості для розуміння механізмів теплопереносу на нанорівні, що є фундаментальним кроком для розвитку нанотехнологій, адже теплофізичні властивості таких структур визначають їх потенціал у широкому спектрі застосувань. Молекулярно-динамічне моделювання з використанням апробованих потенціалів міжатомної взаємодії забезпечує точні й надійні дані про теплопровідність кремнієвих наноструктур, сприяючи підвищенню достовірності прогнозів та вдосконаленню методик моделювання теплових процесів у наноматеріалах. Розраховані коефіцієнти теплопровідності для мультишарових поруватих кремнієвих структур формують важливу базу знань, що відкриває перспективи для подальших досліджень у галузі теплофізики наноматеріалів. Практична цінність результатів полягає у можливості використання отриманих даних для розробки новітніх матеріалів з керованими теплотранспортними властивостями, що можуть застосовуватись в оборонній, енергетичній та економічній сферах (активні елементи мікроелектроніки, теплові бар’єри, сенсори тощо).

## IІІ. Конкурсне фінансування проєктів. Кількість поданих заявок на: – ~~державні наукові та міжнародні гранти, проєкти~~

~~Інформація щодо участі у конкурсних відборах проєктів з виконання наукових досліджень і розробок~~~~(заявки на гранти (проєкти) за пріоритетними науковими програмами (Горизонт 2020, Горизонт Європа, НАТО, УНТЦ, Євратом); заявки на гранти (проєкти) на загальнодержавні конкурсні відбори (конкурси Національного фонду досліджень України, Міністерства освіти і науки України, Українського фонду стартапів, Українського культурного фонду); заявки на гранти (проєкти) на інші міжнародні грантові програми, зокрема ті, які мають наукову складову (Erasmus+, Creative Europe та інші наукові грантові програми країн ОЕСР) (за звітний 2024 рік), відповідно до таблиці:~~

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ~~№~~  ~~з/п~~ | **~~Г~~**~~рантодавець~~ | ~~Назва заявки (проєкту)/ Номер заявки (проєкту)~~ | ~~Заявник (координатор проєкту)~~ | ~~Обсяг отриманого фінансування~~  ~~(в тис. грн)\*~~ | ~~Керівник проєкту~~ | ~~Рік подання заявки~~ |
| **~~1~~** | ~~2~~ | ~~3~~ | **~~4~~** | ~~5~~ | **~~6~~** | **~~7~~** |
| **~~Заявки на гранти (проєкти) за пріоритетними науковими програмами (Горизонт 2020, Горизонт Європа, НАТО, УНТЦ, Євратом)~~** | | | | | | |
|  |  |  | ~~Університет /інша установа (зазначити)~~ |  |  |  |
|  |  |  | ~~Університет /інша установа (зазначити)~~ |  |  |  |
| **~~Заявки на гранти (проєкти) на загальнодержавні конкурсні відбори (конкурси Національного фонду досліджень України, Міністерства освіти і науки України, Українського фонду стартанів, Українського культурного фонду)~~** | | | | | | |
|  |  |  | ~~Університет /інша установа (зазначити)~~ |  |  |  |
|  |  |  | ~~Університет /інша установа (зазначити)~~ |  |  |  |
| **~~Заявки на гранти (проєкти) на інші міжнародні грантові програми, зокрема ті, які мають наукову складову (Erasmus+, Creative Europe та інші наукові грантові програми країн ОЕСР)~~** | | | | | | |
|  |  |  | ~~Університет /інша установа (зазначити)~~ |  |  |  |
|  |  |  | ~~Університет /інша установа (зазначити)~~ |  |  |  |

~~\*Зазначається у разі, якщо ВІДПОВІДНИЙ проєкт визначений переможцем конкурсного відбору та профінансований~~

## IV. Експертна діяльність дослідників

Участь працівників в науковій та науково-технічній експертизі проєктів міжнародних конкурсів (Горизонт 2020, Горизонт Європа, Євратом, **Erasmus+**) та загальнодержавних конкурсних відборах проєктів (Національного фонду досліджень України, Міністерства освіти і науки України, участь в експертних групах та комісіях МОН з питань державної атестації наукових установ / закладів вищої освіти та / або процедур присудження наукового ступеня у разовій спеціалізованій вченій раді закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії) (за всіма конкурсними відборами за звітний 2024 рік), відповідно до таблиці:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  з/п | Ідентифікатор експерта | Замовник/ організатор конкурсу | Назва конкурсного відбору | Рік проведення експертизи | Кількість проведених наукових/науково- технічних експертиз |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. | Ліщук Павло Олександрович | МОН | Конкурсний відбір фундаментальних наукових досліджень, прикладних наукових досліджень у 2024 році (Основний конкурс) | 2024 | 6 |

## V. Публікаційна активність

Список наукових праць (монографій, які індексуються у Scopus та/або Web of Science (далі – WoS); монографій, які опубліковані за кордоном мовами країн ОЕСР та/або ЄС або опубліковані в Україні); розділів монографій, які індексуються у Scopus та/або WoS; статей, які індексуються у Scopus та/або WoS в наукових журналах з квартилями Q1-Q4; статей, які опубліковані у фахових наукових виданнях України категорії Б; препринтів, які мають DОІ; словників, довідників, каталогів та енциклопедій; наборів дослідницьких даних, зокрема FAIR-даних, які мають DОІ) (до 10 одиниць кожної із зазначених позицій за звітний 2024 рік), відповідно до таблиці:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  з/п | Автори/ | Назва роботи | Назва видання, в якому опубліковано роботу | Том, номер (випуск), рік, DOI або веб-адреса електронної версії | Зазначити чи є публікація у відкритому доступі  (так / ні) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | T. V. Veremeichyk, O. V. Makarenko, V. B. Shevchenko, S. Y. Ivanchuk, A. V. Rybalochka | Investigation of multilayer samples of porous silicon with periodic structure by spectroscopic ellipsometry | Low Temperature Physics Special Issue | Dec, 2024 (accepted). The publication date of the issue is February 2025 | ні |
| 2 | Lesia Chepela, Pavlo Lishchuk, Isibert Nkenfack, Viktor Mandrolko, Hadrien Chaynes, Andrey Kuzmich, Poting Liu, Mykola Borovyi, David Lacroix, Vladimir Sivakov, Mykola Isaiev | Peculiarities in thermal transport of nanostructured silicon arrays with different morphology | Scientific Reports | preprint available at Research Square [https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-5304698/v1] | так |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

## ~~VI. Відомості про наукову, науково-технічну та інноваційну діяльність студентів, молодих учених, у тому числі про діяльність Ради молодих учених або інших молодіжних структур~~

~~Стисла довідка до 10 рядків, надати декілька фото, за наявності а також  у формі таблиці:~~

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ~~Рік~~ | ~~Кількість студентів, які займаються науковою, науково-технічною та інноваційною діяльністю по відношенню до загальної їх кількості (те саме у відсотках)~~ | ~~Кількість молодих учених, які працюють~~ *~~на/у~~**~~факультеті/інституті~~* ~~по відношенню до загальної їх кількості (те саме у відсотках)~~ | ~~Відсоток молодих учених, які продовжують наукову, науково-технічну та інноваційну діяльність~~ *~~на/у~~**~~факультеті/інституті установі~~* ~~після  закінчення аспірантури~~ |
| ~~2024~~ | ~~\_\_\_\_ кількість  (\_\_\_%)~~ | ~~\_\_\_\_ кількість  (\_\_\_%)~~ | ~~\_\_\_\_%~~ |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

## ~~VII. Дослідницька інфраструктура~~ *~~(науково-дослідні лабораторії (НДЛ), науково-дослідні сектори, центри колективного користування науковим обладнанням (ЦККНО) тощо)~~*~~, їх напрями діяльності, робота із замовниками~~

~~Довідка у текстовому форматі обсягом до 20 рядків зазначається(ються) назва підрозділу(ів), джерело(а) його фінансування, стисло описується його діяльність та результативність роботи за кожною структурною одиницею)~~

## ~~VІІІ. Інноваційна інфраструктура (постійно діючі стартап школи, технологічні парки, наукові парки, бізнес-інкубатори, акселератори, центри трансферу технологій, патентно-ліцензійні підрозділи  тощо), їх напрями діяльності, робота із замовниками~~

~~Довідка у текстовому форматі обсягом до 20 рядків зазначається(ються) назва підрозділу(ів), джерело(а) його фінансування, стисло описується його діяльність та результативність роботи за кожною структурною одиницею~~

## ~~ІХ. Наукове та науково-технічне співробітництво із закордонними організаціями~~

1. ~~Описати наукове та науково-технічне співробітництво із закордонними організаціями. Навести дані щодо тематики співробітництва із зарубіжними партнерами навести інформацію щодо країн з якими здійснюється міжнародне науково-технічне співробітництво (до 10 позицій за звітний 2024 рік), відповідно до таблиці~~

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ~~№~~  ~~з/п~~ | ~~Країна-партнер  (в алфавітному порядку)~~ | ~~Установа-партнер~~ | ~~Тема наукового гранту/проєкту~~ | ~~Програма або проєкт в рамках якого здійснюється співробітництво~~ | ~~Документ, відповідно до якого здійснюється співробітництво, термін його дії~~ | ~~Практичні результати від співробітництва~~ |
| ~~1~~ | ~~2~~ | ~~3~~ | ~~4~~ | ~~5~~ | ~~6~~ | ~~7~~ |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

1. Зазначити інформацію щодо міжнародного науково-технічного співробітництва (кількість спеціалістів, що брали участь у міжнародних виставках та конференціях, проходили стажування або виконували спільні наукові дослідження і розробки за кордоном; кількість міжнародних науково- практичних семінарів, конференцій, інших заходів проведених підрозділом.

Ліщук П.О.: Представлено усну доповідь «Photoacoustic technique for determining optical absorption coefficients in nanostructured silicon» на науковій конференції 25th Symposium on Photonics and Optics SPO 2024, 4-8 November 2024, Kyiv Ukraine (тези опубліковано на https://indico.psi.ch/event/16645/contributions/53092/ )

Оліх О.Я.: Представлено cтендову доповідь «Characterization of novel solar energy converters based on meta-heuristic algorithms» на науковій конференції 25th Symposium on Photonics and Optics SPO 2024, 4-8 November 2024, Kyiv Ukraine (тези опубліковано на https://indico.psi.ch/event/16645/contributions/52994/ )

**~~Х.~~****~~Прикладні дослідження та/або науково-технічні (експериментальні) розробки, які впроваджено у 2024 році за межами~~ *~~закладу вищої освіти / наукової установи~~****~~(відповідно до таблиці, наводяться лише ті, на які є акти впровадження або договори):~~*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ~~№ з/п~~ | ~~Назва прикладного дослідження/розробки, автор(и) та рік завершення,~~  ~~прикладне дослідження чи розробка~~ | ~~Рівень\* наукового результату~~ | ~~Суб'єкт  впровадження (назва, підпорядкованість,юридична адреса)~~ | ~~Дата акта впровадження (реквізити логовору)~~ | ~~Обсяг отриманих коштів від суб’єкту впровадження або інший практичний результат впровадження~~ |
| ~~1~~ | ~~2~~ | ~~3~~ | ~~4~~ | ~~5~~ | ~~6~~ |
| ~~1~~ |  |  |  |  |  |
| ~~2~~ |  |  |  |  |  |
| ~~\*~~~~)~~ ~~Наводяться важливі показники, які свідчать про рівень наукового результату; переваги над аналогами; економічний, соціальний ефект тощо.~~ | | | | | |

## ХI. Розвиток матеріально-технічної бази наукових досліджень та розробок

Навести дані про закупівлю/отримання за звітний 2024 рік приладів та обладнання іноземного або українського виробництва, їх балансова вартість (наводяться позиції вартістю більше 100 тис. грн) - у вигляді таблиці за формою нижче)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  з/п | Назва *приладу/обладнання* (українською мовою та мовою оригіналу), його марка, рік випуску, фірма-виробник, країна походження | Функціональне призначення | Науковий(і) напрям(и) та структурний(і) підрозділ(и) для якого (яких) здійснено закупівлю *приладу/обладнання* | Вартість, тис. грн |
| 1 | 2 |  | 3 | ~~4~~ |
| 1 | Синхронний підсилювач SR865A SR865A — 4 MHz DSP lock-in amplifier 2024 р.в., США https://www.thinksrs.com/products/sr865a.html | високоточний електронний прилад, спеціально розроблений для виявлення та вимірювання слабких періодичних сигналів, які зашумлені значно потужнішими стаціонарними сигналами або шумом. Така задача є типовою для багатьох наукових досліджень, зокрема, при детектуванні фотоакустичного відгуку від досліджуваних структур. | Фізичний факультет 21БНН051-05 | 713,514 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

## ~~XІІ. Перспективи розвитку~~

~~Визначити та обґрунтувати шляхи і перспективи розвитку підрозділу на підставі аналізу кількісних та якісних характеристик науково-педагогічного та наукового потенціалу, а також прогнозного впливу соціально-економічного розвитку на регіональному і національному рівнях, впливу інтеграції до європейського дослідницького простору (до 50 рядків).~~

## ~~XІІІ. Заключна частина~~

~~1. Надати інформація щодо сильних/слабких сторін діяльності підрозділу, тенденцій розвитку та основних труднощів та недоліків в роботі підрозділу впродовж звітного періоду; щодо налагодження більш ефективної роботи в організації цих процесів~~

~~2. Зауваження та пропозиції щодо забезпечення організації та координації наукового процесу в Університеті, зокрема в апараті НДЧ.~~

~~Заступник декана з наукової роботи Ім’я та ПРІЗВИЩЕ~~

~~Декан/директор факультету/ННІ Ім’я та ПРІЗВИЩЕ~~