Додаток 4

до наказу ректора

від 15.10.2019 р. № Н-347

**Інформація**

**про наукову, науково-технічну, мистецьку та інноваційну діяльністьфакультету (наукової установи)за 2019 рік**

**І.** **Узагальнена інформація щодо наукової та науково-технічноїдіяльностіфакультету (наукової установи)(не більше однієї сторінки):**

а) коротка довідка пропідрозділ*(до 7 рядків);*

Провідними науковими школами фізичного факультету є школи теоретичної фізики та фізики твердого тіла. Основні напрями досліджень – суперсиметрія у квантовій механіці, квантова інформація, теорія зоряних спектрів, електронна будова, зонно-енергетична структура і фізичні властивості металів, напівпровідників і діелектриків, нанотехнології, швидкозмінні випромінювальні процеси у сцинтиляційних матеріалах.

б) науково-педагогічні кадри *(стисла аналітична довідка за останні чотири роки у текстовому та табличному вигляді);*

На факультеті функціонує шість кафедр: теоретичної фізики, експериментальної фізики, фізики металів, астрофізики, загальної фізики, фізики твердого тіла. Всі кафедри очолюють доктори фізико-математичних наук. Сьогодні на факультеті працює 16 професорів, докторів фізико-математичних наук та 23 доценти, кандидати фізико-математичних наук.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Роки** | **2016** | **2017** | **2018** | **2019** |
| Чисельність науково-педагогічних працівників | 57 | 56 | 55 | 64 |
| з них: – докторів наук | 11 | 15 | 16 | 16 |
| кандидатів наук | 37 | 37 | 33 | 37 |

в) кількість виконаних робіт та обсяги їх фінансування за останні чотири роки, у вигляді таблиці:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Категорії робіт | 2016 | | 2017 | | 2018 | | 2019 | |
| к-сть, од. | тис. гривень | к-сть, од. | тис. гривень | к-сть, од. | тис. гривень | к-сть, од. | тис. гривень |
| Фундаментальні | 4 | 878,06 | 5 | 1369,265 | 8 | 2450,754 | 9 | 3322,0 |
| Прикладні | 2 | 423,38 | 2 | 584,356 | 2 | 690,718 | 1 | 300,0 |
| Госпдоговірні | - | - | 3 | 206,0 | 3 | 194,0 | - | - |

г) кількість відкритих у звітному році спеціалізованих вчених рад із захисту дисертацій на здобуття наукового ступеня кандидата наук та доктора наук, кількість захищених дисертацій;

Працює спеціалізована вчена рада Д 35.051.09 (01.04.02 – теоретична фізика; 01.04.10 – фізика напівпровідників і діелектриків; 01.04.13 – фізика металів). Наказ МОН від 22.12.2016 № 1604 (строком на три роки 22.12.2016 - 22.12.2019).

Кількість захищених дисертацій: кандидатські дисертації – 5, докторські дисертації – 1.

**ІІ**. **Результати наукової та науково-технічної діяльності**

а) важливі результати **за усімазакінченими**у 2019 році науковими дослідженнями і розробками, які виконувались за рахунок коштів державного бюджету (якщо таких не виконувалось, то зазначити наукові результати науково-дослідних робіт, які виконувались за рахунок коштів з інших джерел) (*зазначити назву роботи, наукового керівника, фактичний обсяг фінансування за повний період, зокрема на 2019 рік; коротко описати одержаний науковий результат, його новизну, науковий рівень, значимість та практичне застосування);*

**Фз-53Ф «**Нові матеріали функціональної електроніки на основі напівпровідникових та діелектричних кристалів груп А4ВХ6 та А2ВХ4», № д/р № 0117U001231, 2017–2019 (наук. керівник проф. В. Й. Стадник), обсяг фінансування 600 тис. грн, зокрема 200 тис. грн. на 2019 р.

Синтезовано та досліджено методом Х-променевої дифракції структуру кристалів K1,75(NH4)0,25SO4. Проведено аналіз структурних даних в рамках наближення другого координаційного оточення та встановлено особливості впливу часткового та повного катіонного заміщення на координаційне оточення аніонів. Досліджено вплив температури та тиску на двопроменезаломлення кристалів. Виявлено нові дві ізотропні точки в K1,75(NH4)0,25SO4, які зміщені порівняно з відповідними для чистого сульфату калію в бік нижчих температур. З використанням теорії функціонала густини проведено розрахунки зонно-енергетичної структурита визначено повну та парціальну густини електронних станів. Запропоновано та створено макет пристрою для дослідження оптичної якості монокристалів та встановлення найоднорідніших ділянок вирощених кристалів, що є дуже важливим для високоточних оптичних досліджень. У ньому для дослідження оптичної якості монокристала, що містить джерело монохроматичного світла, поляризатор, аналізатор і реєстратор, додатково уведено розсіювальну пластинку, розташовану впритул до зразка, та скануючий столик, на якому вони розміщені, а як джерело світла використано лазер.

**Фл-52Ф** «Взаємозв’язок структурного стану, елементного складу та термодинамічних умов охолодження розплаву при формуванні властивостей високоентропійних металевих сплавів», науковий керівник професор, док. фіз.-мат. наук Мудрий С.І., обсяг фінансування. –1 350,00 тис. грн.. зокрема на 2019 р. – 450,0 тис. грн.

Методами рентгенівської дифрактометрії, мікроструктурного аналізу та вимірювання мікротвердості досліджено фазові утворення в еквіатомних високоентропійних сплавах системи AlCoCuFeNiCr з різним хімічним складом. Для прогнозування фазового складу сплавів розглядалися різні термодинамічні та структурні критерії. Показано, що в AlCoCuFe, AlCoCuFeNi та AlCoCuFeNiCr утворюються двофазні суміші твердих розчинів із гратками ОЦК (об'ємноцентрована комірка) та ГЦК (гранецентрована комірка). Зі зменшенням фракції атомів Al спостерігається тенденція до порушення твердого розчину фази ОЦК. Ці сплави характеризуються дендритною структурою, при якій фаза ГЦК, збагачена Cu, вивільняється в інтервалах між дендритами основної фази ОЦК. Виявлено співвідношення мікротвердості сплавів з об'ємними частками фазових компонентів та їх термодинамічними характеристиками.

б) важливі результати, отримані під час виконання перехідних науково-дослідних робіт *(зазначити назву роботи, наукового керівника, обсяг фінансування за повний період, зокрема на 2019 рік; коротко описати одержаний науковий результат, його новизну, науковий рівень, значимість та практичне застосування).*

**ФФ-83Ф** «Квантові ефекти у фізиці одно- і багаточастинкових систем у просторах зі складною структурою», № д/р 0119U002203, 2019–2021 (наук. керівник В. М. Ткачук), обсяг фінансування 1134 тис. грн, зокрема 373 тис. грн на 2019 р.

Досліджено властивості кінетичної енергії у просторі з алгеброю Снайдера та запропоновано умови для відновлення адитивності кінетичної енергії та її незалежності від композиції. Знайдено розв’язки рівнянь Айнштайна для зарядженої чорної діри із дилатонним полем, яка повільно обертається, а також для чорної діри з немінімальним похідним зв’язком та нелінійним полем Максвела, досліджено їхню термодинаміку. Знайдено загальні вирази для електричного, магнітного та тороїдного мультипольних моментів електромагнітного поля у квазікласичному наближенні. Показано важливість способу означення хімічного потенціалу та фуґативності в неадитивних узагальненнях статистики Фермі. Розраховано термодинамічні функції системи еніонів з магнітними зарядами в магнітному полі. Запропоновано нові способи вимірювання нулів Лі–Янґа. Почислено метрику многовиду для системи двох спінів ½ із анізотропною взаємодією Гайзенберґа. Встановлено зв’язок між кривизною многовиду станів системи спінів із взаємодією Ізінга і швидкістю еволюції даної системи. Запропоновано метод приготування довільного стану двох спінів за допомогою контролюючого спіну.

**ФФ-63Нр** «Астрофізичні системи на різних енергетичних і просторово-часових масштабах та ефекти квантування простору», № д/р 0117U007190, 2017–2020 (наук. керівник Х. П. Гнатенко), обсяг фінансування 1200 тис грн, зокрема 400 тис. грн за 2019 р.

Розраховано набір параметрів темної енергії, для яких можливе існування статичних розвʼязків рівняння гідростатичної рівноваги як білих карликів, так і нейтронних зір. Знайдено набір критичних значень центральної густини компактних астрофізичних обʼєктів для відповідних значень ефективної швидкості звуку темної енергії. Зроблено порівняльний аналіз різних рівнянь стану речовини нейтронної зорі на отримані граничні значення ефективної швидкості звуку темної енергії. Досліджено вплив наявності складної бульбашкоподібної структури всередині високометалічних областей іонізованого гідрогену, що оточують спалахи зореутворення на відтворення спостережуваних потоків сильних емісійних ліній та отримано відносний хімічний вміст елементів. Отримано розв’язки польових рівнянь для системи статичної електрично зарядженої чорної діри з нелінійними електромагнітними полями і космологічною постійною у тривимірному просторі-часі та досліджено термодинамічну поведінку такої чорної діри. Знайдено зміщення перигелію планети Меркурій з врахуванням особливостей опису руху макроскопічного тіла у некомутативному фазовому просторі канонічного типу. Отримано верхню межу для мінімального імпульсу, яка щонайменше на 10 порядків покращує результати, відомі у літературі.

**ФА-71Ф** «Астрофізичні процеси на різних просторово-часових масштабах: порівняння моделей з даними спостережень», ДР 0118U003607, 2018-2020 (науковий керівник Мелех Б.Я.), обсяг фінансування 900 тис. грн., зокрема 300 тис. грн. за 2019 р.

Запропоновано строгу методику опису зір з осьовим обертанням, яка є самоузгодженою як відносно визначення сталих інтегрування, так і врахування кутової швидкості, чим відрізняється від методики Мілна—Чандрасекара, яка грунтується на теорії збурень.

Одержана хвильова функція іона H-, що має 6 варіаційних параметрів, дає таку ж енергію зв’язку, як хвильові функції Гарта—Герцберґа (20 варіаційних параметрів), Шварца (70 варіаційних параметрів), Твіда (41 варіаційний параметр). Така функція простіша та зручніша при розрахунках поперечного перерізу фотоіонізації.

Розроблено швидкий, у порівнянні з гідродинамічними методами, що враховують перенос випромінювання, підхід поєднання хемодинаміки у небулярному середовищі карликових галактик з активним зореутворенням з моделюванням їх світіння. Розроблено методику детального розрахунку дифузного іонізуючого випромінювання (ДІВ) під час мультикомпонентного фотоіонізаційного моделювання світіння НС з використанням розпаралелювання розрахунків для різних модельних секторів. Це дозволяє: 1) оцінити точність наближених методів розрахунку поля ДІВ, 2) збільшити швидкість детального методу розрахунку поля ДІВ у НС.

Враховано вплив супервітру від центрального скупчення зір всередині високометалічних зон HII на формування їх внутрішньої складної гідродинамічної структури (що не враховується іншими авторами у цьому напрямі досліджень: див. напр. [Yu. I. Izotov, T. X. Thuan // Astrophys. J. – 2007. – Vol. 662. – P. 15–38]) та уточнено їх вміст хімічних елементів.

**Фе-70Ф** Релаксація та міграція електронних збуджень у нанокомпозитних сцинтиляційних полімерних матеріалах, фундаментальна, № д/р 0118U003606, 2018–2020 (наук. керівник проф. Волошиновський А. С.)895 тис.грн. за 2019 рік.

Отримано спектри люмінесценції, спектри збудження люмінесценції, часові параметри люмінес­ценції, спектри пропускання композитів, що містять наночастинки LaF3, LaF3-Gd, SrF2-Ce, GdF3, YVO4:Eu. Виміряно світлові виходи нанокомпозитів за умови збудження X-променями з енергією 40 кеВ. Показано, що композитах із вкрапленими наночастинками великих розмірів збудження люмінесценції полістиролу відбувається, в основному, через перепоглинання люмінесценції наночастинок, яка перекривається зі смугами поглинання активатора полістиролу. У випадку наночастинок малих розмірів за умови, що довжина вільного пробігу електрона більша за розміри наночастинки, сцинтиляційний імпульс нанокомпозитів відтворює спектр випромінювання полістиролу з максимумами при 350 та 420 нм та константою загасання порядку наносекунд.

**Фе-85Нр** «Електронні та екситонні стани в новітніх іонних напівпровідниках типу органічно–неорганічних перовськитів», № д/р: 0119U002205, керівник: с.н.с. Малий Т. С., термін виконання: 01.01.2019‑31.12.2021, 584 тис.грн. за 2019 рік.

Проведено синтез колоїдних наночастинок CsPbX3 (X = Cl, Br) різного розміру низькотемпературними хімічними методами. Отримано наночастинки в вкраплені у кристалічні матриці, полімерні матриці та полімерні щіткоподібні структури, розміри пор яких обмежують розмір частинок. Синтезовано монокристали перовськитів із розчину методом інверсійного розчинення. Визначено розміри, морфологію та дисперсію за розмірами отриманих наночастинок.

**Фл-84П** «Нові сплави з аморфними та нанокристалічними фазамидля припоїв з широким температурним використанням» науковий керівник ст..наук.спів., д-р фіз.-мат. наук Плевачук Ю.О., термін виконання: 01.01.2019‑31.12.2021, обсяг фінансування на 2019 р.–300 тис. грн.

Досліджено поведінку електрофізичних властивостей нанокомпозитівна основі сплавів на основі Sn з металевими домішками та домішками вуглецевих нанотрубок (від 0,005 до 0,03 мас.%) в області плавлення-кристалізації за допомогою чотириточкового методу. Зразки були виготовлені у вигляді тонких стрічок методом швидкого загартування. Температурна залежність електричного опору виявляє гістерезис між кривими нагрівання та охолодження вдіапазоні температур плавлення-затвердіння внаслідок нерівноважноїкристалізації.Проаналізовано вплив вмісту вуглецевих нанотрубок на значення електричного опору.

**ІІІ.Розробки, які впроваджено у 2019 році за межами закладу вищої освіти або наукової установи** *(відповідно до таблиці, тільки ті, на які є акти впровадження або договори):*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № з/п | Назва та автори розробки | Важливі показники, які характеризують рівень отриманого наукового результату; переваги над аналогами, економічний, соціальний ефект | Місце впровадження (назва організації, підпорядкованість, юридична адреса) | Дата акту впровадження | Практичні результати, які отримано закладом вищої освіти / науковою установоювід впровадження (обладнання, обсяг отриманих коштів, налагоджено співпрацю для подальшої роботи тощо) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|  | **Нові матеріали функціональної електроніки**  *Автори розробки:*  Стадник В. Й., д-р ф.-м. наук, проф.  Франів А.В., д-р ф.-м. наук, проф.  Брезвін Р.С., канд. фіз.-мат. наук, доц.  Франів В. А., канд. фіз.-мат. наук, м.н.с.  Рудиш М.Я.,  канд. фіз.-мат. наук, м.н.с.,  Кашуба А.І. канд. фіз.-мат. наук, м.н.с.,  Щепанський П.А., м.н.с. | Запропонована блок-схема модулятора світла на основі кристалів InxTl1-xI, який дозволяє контролювати амплітудну та фазову модуляцію і дає змогу використовувати його як нелінійний перетворювач середнього ІЧ діапазону.  запропоновано новий пристрій для дослідження оптичної якості монокристалів, який було удосконалено шляхом уведення додаткових елементів для встановлення розподілу неоднорідностей по усій площі вирощених кристалів з кроком, що дорівнює діаметру лазерного променя, що є дуже важливим для високоточних оптичних досліджень. | Науково-виробниче підприємство «Електрон-Карат» м. Львів | Впровадження здійснено впродовж 2019 р. Лист про використання результатів № 1925/133 від 07.11.2019 р. | Результати досліджень використано у НВП «Електрон-Карат» у відділі росту кристалів для швидкого контролю оптичної якості отриманих кристалів.  У ЛНУ ім. Івана Франка результати досліджень використано у підготовці лекцій та лабораторних робіт із спецкурсів: “Фізика твердого тіла” “Проблеми фізики низьких температур” длястудентів фізичного факультету. |
| 2 | **Високоентропійні металеві сплави**  *Автори розробки:*  Мудрий С.І., д-р фіз.-мат. наук, професор;  Склярчук В.М., д-р фіз.-мат. наук, гол.н.сп;  Плевачук Ю.О., д-р фіз.-мат. наук, ст. наук. сп.;  Людкевич У.І., канд. фіз.-мат. наук, н.сп.;  Никируй Ю.С., канд. фіз.-мат. наук, н.сп.;  Штаблавий І.І., канд. фіз.-мат. наук, доцент;  Королишин А.В., канд. фіз.-мат. наук, доцент;  Кулик Ю.О., канд. фіз.-мат. наук, провід. інж.;  Швед О.В., канд. фіз.-мат. наук, м.н.сп. | На базі отриманих результатів показано, що високоентропійні сплави мають комплекс унікальних властивостей, які перевершують за своїми характери­стиками більшість сучасних металевих та неметалевих матеріалів. Зокрема, дані матеріали поряд з характеристиками, типовими для металевих сплавів, мають унікальні та незвичайні властивості, які властиві, наприклад, металокерамікам: високу твердість і стійкість по відно­шенню до високотемпературного руйнування, дисперсійне тверднення, пози­тив­ний темпера­турний коефіцієнт зміцнення і високий рівень міцності при підвищених температурах, привабливу зносостійкість, корозійну стійкість і низку інших характеристик. Крім того,до складу високоентропійних сплавів входять як правило недороговартісні метали, що своєю чергою знижує вартість кінцевого продукту. | ТзДВ "Львівський завод фрезерних верстатів",  вул. Зелена, 149, м. Львів, 79035 | Впровадження  здійснено  впродовж  2019 р.  Лист про  використання  результатів  № 203  від 20.11.2018 р. | Результати досліджень високоентропійних сплавів використано для виготовлення деталей на ТзДВ "Львівський завод фрезерних верстатів", які потребують високий рівень міцності при підвищених температурах, зносостійкість та корозійну стійкість  У Львівському національному університеті імені Івана Франка результати роботи використовують в оновлених лекційних курсах “Фізика металів”, “Фізичне матеріалознавство” та циклах лабораторних робіт з цих навчальних дисциплін. |

**IV. Список наукових статей, опублікованих та прийнятих до друку у 2019 році у зарубіжних виданнях, *які мають імпакт-фактор,* за формою** (*окремо Scopus, WebofScience*)**:**

**Міжнародні видання, *які мають імпакт-фактор***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № з/п | Автор(и) | Назва роботи | Назва видання, де опубліковано роботу | Том, номер (випуск), перша-остання сторінки роботи |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|  | O.Hryhorchak,  V.Pastukhov | Large-N properties of a non-ideal Bose gas  <https://doi.org/10.1088/1751-8121/aaede7> | Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical | Vol. **52**, No. 2, Art. 025002 [8 p.] (2019) |
|  | I. Grygorchak, R. Shvets, I. V. Kityk, A. V. Kityk, R. Wielgosz,  O. Hryhorchak, I. Shchur | Photosensitive carbon supercapacitor: cavitated nanoporous carbon from iodine doped β-cyclodextryn  <https://doi.org/10.1016/j.physe.2018.12.009> | Physica E | Vol. **108**, P. 164–168 (2019) |
|  | Kh. P. Gnatenko, M. I. Samar, V. M. Tkachuk | Time-reversal and rotational symmetries in noncommutative phase space  <https://doi.org/10.1103/PhysRevA.99.012114> | Physical Review A | Vol. **99**, No. 1, Art. 012114 [6 p.] (2019) |
|  | Kh. P. Gnatenko | Parameters of noncommutativity in Lie-algebraic noncommutative space  <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.99.026009> | Physical Review D | Vol. **99**, No. 2, Art. 026009 [9 p.] (2019) |
|  | A. Kuzmak, Sh. Carmali,  E. von Lieres,  A. J. Russell, S. Kondrat | Can enzyme proximity accelerate cascade reactions?  <https://www.nature.com/articles/s41598-018-37034-3> | Scientific Reports | Vol. **9**, Art. 455 [7 p.] (2019) |
|  | Yu. Krynytskyi, A. Rovenchak | Multipole expansions for time-dependent charge and current distributions in quasistatic approximation  <https://doi.org/10.1142/S0217732319500184> | Modern Physics Letters A | Vol. **34** , No. 2, Art. 1950018 [18 p.] (2019) |
|  | A. R. Kuzmak, V. M. Tkachuk | Detecting the Lee-Yang zeros of a high-spin system by the evolution of probe spin  <https://doi.org/10.1209/0295-5075/125/10004> | EPL (Europhysics Letters) | Vol. **125**, No. 1, 10004 [7 p.] (2019) |
|  | A. M. Frydryszak, M. Gieysztor, A. Kuzmak | Probing the geometry of two-qubit state space by evolution  <https://doi.org/10.1007/s11128-019-2199-4> | Quantum Information Processing | Vol. **18**, No. 3, Art. 84 [18 p.] (2019) |
|  | V. Pastukhov | Ground-state properties of a dilute two-dimensional Bose gas  <https://doi.org/10.1007/s10909-018-2082-1> | Journal of Low Temperature Physics | Vol. **194**, Nos.3–4, P. 197–208 (2019) |
|  | V. Pastukhov | Ground-state properties of dilute one-dimensional Bose gas with three-body repulsion  <https://doi.org/10.1016/j.physleta.2018.12.006> | Physics Letters A | Vol. **383**, No. 9, P. 894–897 (2019) |
|  | M. M. Stetsko | Topological black hole in the theory with nonminimal derivative coupling with power-law Maxwell field and its thermodynamics  <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.99.044028> | Physical Review D | Vol. **99**, No. 4, Art. 044028 [26 p.] (2019) |
|  | Kh. P. Gnatenko | Features of description of composite system’s motion in twist-deformed spacetime  <https://doi.org/10.1142/S0217732319500718> | Modern Physics Letters A | Vol. **34**, No. 9, Art. 1950071 [9 p.] (2019) |
|  | Yu. S. Krynytskyi, A. R. Kuzmak | Geometry and speed of evolution for a spin-*s* system with long-range zz-type Ising interaction  <https://doi.org/10.1016/j.aop.2019.03.006> | Annals of Physics | Vol. 405,  P. 38–53 (2019) |
|  | M. M. Stetsko | Slowly rotating Einstein–Maxwell-dilaton black hole and some aspects of its thermodynamics  <https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-019-6738-z> | European Physical Journal C | Vol. **79**, No. 3, Art. 244 [16 p.] (2019) |
|  | Kh. P. Gnatenko, V. M. Tkachuk | Macroscopic body in the Snyder space and minimal length estimation  <https://doi.org/10.1209/0295-5075/125/50003> | EPL (Europhysics Letters) | Vol. **125**, No. 5, Art. 50003 [5 p.] (2019) |
|  | O. Kuzii (студ.), A. Rovenchak | What the gravitation of a flat Earth would look like and why thus the Earth is not actually flat  <https://doi.org/10.1088/1361-6404/ab0bba> | European Journal of Physics | Vol. **40**, No. 3, Art. 035008 [11 p.] (2019) |
|  | M. Valiente,  V. Pastukhov | Anomalous frequency shifts in a one-dimensional trapped Bose gas  <https://doi.org/10.1103/PhysRevA.99.053607> | Physical Review A | Vol. **99**, No. 5, Art. 053607 [8 p.] (2019) |
|  | V. Pastukhov | Mean-field properties of impurity in Bose gas with three-body forces  <https://doi.org/10.1016/j.physleta.2019.05.018> | Physics Letters A | Vol. **383**, No.22, P. 2610–2614 (2019) |
|  | Kh. P. Gnatenko, V. M. Tkachuk | Minimal length estimation on the basis of studies of the Sun-Earth-Moon system in deformed space  <https://doi.org/10.1142/S0218271819501074> | International Journal of Modern Physics D | Vol. **28**, No. 8, Art. 1950107 [13 p.] (2019) |
|  | B. Sobko (асп.), A. Rovenchak | Corrections to thermodynamics of the system of magnetically charged anyons  <https://doi.org/10.1063/1.5116535> | Low Temperature Physics | Vol. **45**, No. 8, P. 880–884 (2019) |
|  | A. Rovenchak, B. Sobko (асп.) | Fugacity versus chemical potential in nonadditive generalizations of the ideal Fermi-gas  <https://doi.org/10.1016/j.physa.2019.122098> | Physica A | Vol. **534**, Art. 122098 [11 p.] (2019) |
|  | P. Müller, A. Lohmann, J. Richter, O. Derzhko | Thermodynamics of the pyrochlore-lattice quantum Heisenberg antiferromagnet  <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.100.024424> | Physical Review B | Vol. **100**, No. 2, Art. 024424 [17 p.] (2019) |
|  | G. Panochko,  V.  Pastukhov | Mean-field construction for spectrum of one-dimensional Bose polaron  <https://doi.org/10.1016/j.aop.2019.167933> | Annals of Physics | Vol. **409**, Art. 167933 [15 p.] (2019) |
|  | Kh. P. Gnatenko, V. M. Tkachuk | Upper bound on the momentum scale in noncommutative phase space of canonical type  <https://doi.org/10.1209/0295-5075/127/20008> | EPL (Europhysics Letters) | Vol. **127**, No. 2, Art. 20008 [7 p.] (2019) |
|  | A. R. Kuzmak,  V. M. Tkachuk | Probing the Lee–Yang zeros of a spin bath by correlation functions and entanglement of two spins  <https://doi.org/10.1088/1361-6455/ab3d6b> | Journal of Physics B: Atomic, Molecular and Optical Physics | Vol. **52**, No. 20, Art. 205501 [9 pp.] (2019) |
|  | M. B. Tataryn (асп.),  M. M. Stetsko | Three-dimensional static black hole with Λ and nonlinear electromagnetic fields and its thermodynamics  <https://doi.org/10.1142/S0218271819501608> | International Journal of Modern Physics D | Vol. **28**, No. 12, 1950160 [14 pp.] (2019) |
|  | J. Strečka, K. Karľová, V. Baliha, O. Derzhko | Ising versus Potts criticality in low-temperature magnetothermodynamics of a frustrated spin-½ Heisenberg triangular bilayer  <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.98.174426> | Physical Review B | Vol. **98**, No. 17, Art. 174426 [14 p.] (2018) |
|  | M. Skulskyy, B. Melekh,  O. Buhajenko | Diffuse ionizing radiation in nebular envelopes of symbiotic novae V1016 Cyg and HM Sge  <https://www.ta3.sk/caosp/Eedition/FullTexts/vol49no3/pp493-502.pdf> | Contrib. Astron. Obs. Skalnate Pleso | Vol. 49, P.493-502 (2019) |
|  | M. Ya. Rudysh, A. I. Kashuba, V. Yo. Stadnyk, R. S. Brezvin, P. A. Shchepansky, V. M. Gaba, Z. O. Kohut. | Raman Scattering Spectra of β-LiNH4SO4 Crystals  <https://link.springer.com/article/10.1007/s10812-019-00754-z> | Journal of Applied Spectroscopy | 2019. – Vol.85, No. 6. – P. 1022‑1028. |
|  | Mytsyk B., Stadnyk V., Demyanyshyn N., Kost Ya., Shchepanskyi P. | Photoelasticity of ammonium sulfate crystals.  <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925346718308024> | Optical Materials | 2019. – Vol.88. P. 723-728. |
|  | B.Andriyevsky, M.Malinski, L.Burylo, V.Y.Stadnyk, M.O.Romanyuk, J.Pekarski, L. l.Andriyevska | Estimation of phonon relaxation time for silicon by means of using the velocity autocorrelation function of atoms in molecular dynamics  <https://doi.org/10.24425/bpasts.2019.129663> | Bulletin of Pol. Academy of Sci. | 2019. – V.67, N 3. – P. 651-656. |
|  | O.S.Kushnir, P. A. Shchepanskyi,V. Yo. Stadnyk, A.O.Fedorchuk. | Relationships among optical and structural characteristics of ABSO4 crystals  <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925346718308024> | Optical Materials | 2019. – V.95. – P. 109221. |
|  | V. Yo. Stadnyk, P. A. Shchepan-skyi, R. S. Brez-vin, M. Ya. Rudysh, Z. A. Kohut, O. R. Onufriv and Ya. P. Kost. | On Isotropic Points in Potassium Ammonium Sulphate  <https://link.springer.com/article/10.1134/S1063774519050201> | Crystallography Reports. | 2019. – Vol. 64, No. 5. – Р. 787–795. |
|  | V. Y. Stadnyk,R. B. Matviiv, P. A. Shchepan-skii, M. Ya. Rudysh, and Z. A. Kogut. | Photoelastic Properties of Potassium Sulfate Crystals  <https://doi.org/10.21883/FTT.2019.11.48421.529> | Physics of the Solid State. | 2019. – Vol. 61, No. 11. – P. 2130–2133. |
|  | A.I. Kashuba, T.S. Malyi, M.V. Solovyov, V.B. Stakhura, M.O. Chylii, P. А. Shchepanskyi, V.A. Franiv | Optical and Energetic Properties of the Tl4CdI6 Crystal  <https://doi.org/10.1134/S0030400X18120081> | Optics and Spectro-scopy. | 2018. – 125 (6). – P. 853-857. |
|  | Chang J.-C., Chen, C.-T., Rudysh M., Brik M.G., Piasecki M., Liu W.-R. | La6Ba4Si6O24F2: Sm3+ novel red-emitting phosphors: Synthesis, photoluminescence and theoretical calculations  <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022231318305714> | Journal of Lumine-scence. | 2019. –V. 206. –P. 417-425. |
|  | J. Podlesný, O. Pytela, M. Klikar, V. Jelínková, I.V. Kityk, K. Ozga, J. Jedryka, M. Rudysh | Small isomeric push–pull chromophores based on thienothiophenes with tunable optical (non) linearities  DOI:10.1039/C9OB00487D | Org. Biomol. Chem., | 2019, – Vol. 17, –P. 3623 – 3634. |
|  | R. Muruganantham, W.-R. Liu, C.-H. Lin, M. Rudysh, M. Piasecki | Design of meso/macro porous 2D Mn-vanadate as potential novel anode materials for sodium-ion storage  <https://doi.org/10.1016/j.est.2019.100915> | Journal of Energy Storage. | 2019. – Vol. 26, –P. 100915. |
|  | Aksimentyeva O.I., Tsizh B.R., Horbenko Yu.Yu., Konopelnyk O.I., Martynyuk G.V., Chokhan’ M.I. | Flexible elements of gas sensors based on conjugated polyaminoarenes.  <https://doi.org/10.1080/15421406.2018.1542057> | Molecular Crystals and Liquid Crystals | 2018. Vol. [670,](https://www.tandfonline.com/toc/gmcl20/670/1) 3 – 10. |
|  | M.Chylii, T.Malyi, I.Rovetskyi, T.Demkiv, V.Vistovskyy, P.Rodnyi, A.Gektin, A.Vasil'ev, A.Voloshinovskii | Diffusion of 5p-holes in BaF2 nanoparticles  <https://doi.org/10.1016/j.optmat.2019.03.011> | Optical Materials. | 2019. – v.91. – P. 115 ‑ 119. |
|  | M. Shopa, N. Ftomyn | Application of two-dimensional intensity maps in high-accuracy polarimetry  <https://doi.org/10.1364/JOSAA.36.000485> | Journal of the Optical Society of America A | 2019. – Vol. 36,  No 4. – P. 485–491. |
|  | V. Tsiumra, A. Zhyshkovych, T. Malyi, Y. Chornodolskyy, V. Vistovskyy, S. Syrotyuk, Y. Zhydachevskyy, A. Suchocki, A. Voloshinovskii | Localized exciton luminescence in YVO4:Bi3+  [doi.org/10.1016/j.optmat.2019.01.071](https://doi.org/10.1016/j.optmat.2019.01.071) | Optical Materials | Vol. 89.  P. 480–487  (2019). |
|  | V. Kapustianyk,  S. Semak,  M. Panasyuk,  M. Rudko,  V. Rudyk | Temperature evolution of the intra-ion absorption spectra of (NH2(C2H5)2)2CoCl4 crystals in the region of their phase transitions [https://doi.org/10.1080/01411594.2019.1591407](https://doi.org/10.1080/01411594.2019.1591407%20) | Phase Transitions | Vol. 92, No. 4,  Р. 396–405 (2019) |
|  | V. Kapustianyk,  N. Loboda,  Yu. Eliyashevskyy, S. Semak | On the magnetoelectric effect in paramagnetic NH2(CH3)2Al1-xCrx(SO4)2×6H2O crystals  <https://doi.org/10.1063/1.5116538> | Low Temperarure Physics | Vol. 45, No. 8,  P. 894 (8 pp.) (2019) |
|  | V. B. Kapustianyk, S. I. Semak, S. B. Bilchenko, Yu. I. Eliyashevskyy, Yu. V. Chorniy, P. Yu. Demchenko | ImpactofPhaseTransitionsonTemperatureEvolutionofAbsorptionSpectraandElectron–PhononInteractionsin [N(C2H5)4]2CoCl2Br2Crystals  <https://doi.org/10.1007/s10812-019-00864-8> | Journal of Applied Spectroscopy | Vol. 86, No. 4,  P. 531 (8 стр.) (2019) |
|  | B.Turko,  A. Nikolenko,  B. Sadovyi,  L. Toporovska,  M. Rudko,  V. Kapustianyk,  V. Strelchuk,  M. Panasyuk,  R. Serkiz,  P. Demchenko | Electroluminescence from n‐ZnO microdisks/p‐GaN heterostructure  [https://doi.org/10.1007/s11082-019-1853-5](https://doi.org/10.1007/s10812-019-00864-8) | Optical and Quantum Electronics | Vol. 51, P. 135 (11 p.). (2019) |
|  | V. Kapustianyk,  Z. Czapla,  V. Rudyk,  Yu. Eliyashevskyy, P. Yonak,  S. Sveleba | Domain structure and birefringent properties of [(CH3)2CHNH3]4Cd3Cl10:Cu crystals in the region of their phase transitions  [https://doi.org/10.1080/00150193.2019.1611113](https://doi.org/10.1007/s10812-019-00864-8) | Ferroelectrics | Vol. 540, Issue 1,  P. 212–221 (2019) |
|  | V. Kapustianyk,  P. Yonak,  V. Rudyk,  Z. Czapla,  R. Cach | Influence of partial metal ion substitution on the temperature evolution of the optical absorption edge in ((CH3)2CHNH3)4Cd3Cl10:Cu crystals [https://doi.org/10.12693/APhysPolA.136.208](https://doi.org/10.1142/S0217732319500184) | Acta Physica Polonica A | Vol. 136, No 1, P. 208–213 (2019) |
|  | V.B. Mykhaylyk, H. Kraus, V. Kapustianyk, M. Rudko | Low temperature scintillation properties of Ga2O3  [https://doi.org/10.1063/1.5119130](https://doi.org/10.1209/0295-5075/125/10004) | Applied Physics Letters | V. 115,  P. 081103 (13 p.) (2019) |
|  | R. Bovhyra,  D. Popovych,  O. Bovgyra,  A. Serednytski | First principle study of native point defects in (ZnO)n nanoclusters (n = 34, 60)  [https://doi.org/10.1007/s13204-018-0706-z](https://doi.org/10.1016/j.physleta.2018.12.006) | Applied Nanoscience | Vol.  9, №5,  P. 1067–1074. (2019) |
|  | I. Karbovnyk, B. Sadovyi,  B. Turko, M. Sarzynski,  A. Luchechko,  I.N. Kukhta,  H. Klym, A. Lugovskii | Formation of oriented luminescent organic thin films on modified polymer substrate  [https://doi.org/10.1007/s13204-019-00969-8](https://doi.org/10.1209/0295-5075/125/50003) | AppliedNanoscience | [5 p.] (2019) |
|  | I. Karbovnyk,  I.N. Kukhta,  A. Lugovskii,  M. Taoubi,  B. Turko,  B. Sadovyi,  M. Sarzynski,  A. Luchechko,  H. Klym,  A. V. Kukhta | Effect of non-resonant polarized laser irradiation on the formation of nanostructured organic thin films[https://doi.org/10.1007/s13204-018-0702-3](https://doi.org/10.1007/s11128-019-2199-4) | AppliedNanoscience | Vol. 9,  P. 809–814 (2019) |
|  | B. Sadovyi,  P. Sadovyi,  I. Petrusha,  I. Dziecielewski,  S. Porowski,  V. Turkevich, A. Nikolenko,  B. Tsykaniuk,  V. Strelchuk,  I. Grzegory | Physical properties of Ga-Fe-N system relevant for crystallization of GaN – Initial studies [https://doi.org/10.1016/j.jcrysgro.2018.10.035](https://doi.org/10.1007/s10909-018-2082-1) | Journal of Crystal Growth | Vol. 507,  P. 77–86 (2019) |
|  | G.Z. Gayda,  O.M. Demkiv,  N.Ye. Stasyuk,  R.Ya. Serkiz,  M.D. Lootsik,  A. Errachid,  M. V. Gonchar,  M. Nisnevitch | Metallic nanoparticles obtained via “green” synthesis as a platform for biosensor construction  [https://doi.org/10.3390/app9040720](https://doi.org/10.1103/PhysRevD.99.044028) | Applied Sciences | Vol. 9, P. 720 (16 pp) (2019) |
|  | N. Stasyuk,  G. Gayda,  A. Zakalskiy,  O. Zakalska,  R. Serkiz,  M. Gonchar | Amperometric biosensors based on oxidases and PtRu nanoparticles as artificial peroxidase  [https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.01.117](https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.01.117%20) | Food Chemistry | Vol. 285,  P. 213–220 (2019) |
|  | D. Guichaoua,  B. Kulyk,  V. Smokal,  A. Migalska-Zalas, O. Kharchenko,  O. Krupka,  O. Kolendo,  B. Sahraoui | UV Irradiation Induce NLO Modulation in Photochromic Styrylquinolinebased Polymers: Computational and Experimental Studies  [https://doi.org/10.1016/j.orgel.2018.12.022](https://doi.org/10.1016/j.aop.2019.03.006) | Organic Electronics | Vol. 66,  P. 175–182 (2019) |
|  | V. Figà,  H. Usta,  R. Macaluso,  U. Salzner,  M. Ozdemir,  B. Kulyk,  O. Krupka,  M. Bruno | Electrochemical Polymerization of Ambipolar Carbonyl-Functionalized Indenofluorene with Memristive Properties  [https://doi.org/10.1016/j.optmat.2019.05.017](https://doi.org/10.1016/j.optmat.2019.05.017%20) | Optical Materials | Vol. 94,  P. 187–195 (2019) |
|  | Dobosz A., Plevachuk Yu., Sklyarchuk V., Sokoliuk B., Tkach O., Gancarz T. | Liquid metals in cooling systems: Experimental design of thermophysical properties of eutectic Ga-Sn-Zn alloy with Pb additions  <https://doi.org/10.1016/j.molliq.2019.02.121>. | Journal of Molecular Liquids | Vol. 281. – P. 542–548. – 2019. |
|  | Dobosz, A**.,** Plevachuk, Y., Sklyarchuk, V., Sokoliuk, B., Tkach, O., Gancarz, T. | Liquid Metals in High-Temperature Cooling Systems: The Effect of Bi Additions for the Physicochemical Properties of Eutectic Ga-Sn-Zn  <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.jced.8b00519> | Journal of Chemical and Engineering Data. | 64 (2), pp. 404-411. - 2019 |
|  | [Yakymovych, A.](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?origin=AuthorProfile&authorId=8394266700&zone=), [Slabon, A.](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?origin=AuthorProfile&authorId=57209203952&zone=), [Plevachuk, Y.](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?origin=AuthorProfile&authorId=7003678733&zone=), [Sklyarchuk, V.](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?origin=AuthorProfile&authorId=57208122402&zone=), [Sokoliuk, B.](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?origin=AuthorProfile&authorId=57190949812&zone=) | [Lightweight magnesium nanocomposites: electrical conductivity of liquid magnesium doped by CoPd nanoparticles](https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85069644755&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=f9a0725129bb39b7987f1412b3b3c5da&sot=autdocs&sdt=autdocs&sl=18&s=AU-ID%2857190949812%29&relpos=1&citeCnt=0&searchTerm=)  **DOI:** 10.1007/s13204-018-0789-6 | [Applied Nanoscience (Switzerland)](https://www.scopus.com/sourceid/21100886227?origin=resultslist). | 9(5).- P. 1119-1125.- 2019 |
|  | [Dobosz A.](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?origin=AuthorProfile&authorId=57200938477&zone=), [Plevachuk Y.](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?origin=AuthorProfile&authorId=7003678733&zone=), [Sklyarchuk V.](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?origin=AuthorProfile&authorId=57208122402&zone=), [Sokoliuk B.](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?origin=AuthorProfile&authorId=57190949812&zone=), [Gancarz T.](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?origin=AuthorProfile&authorId=25651428600&zone=) | The influence of Li on the thermophysical properties of liquid Ga–Sn–Zn eutectic alloys  **DOI:** 10.1007/s10854-019-02254-4 | [Journal of Materials Science: Materials in Electronics](https://www.scopus.com/sourceid/21177?origin=resultslist) | v.30, №20.- P. 18970-18980.- 2019. |
|  | Yu. Plevachuk, O. Tkach, P. Svec Sr., P. Svec | Study of non-equilibrium solidification region in Sn96.5Ag3Cu0.5 alloys with carbon nanotube admixtures by electrical resistivity measurements  [DOI: 10.1007/s11669-019-00706-2](DOI:%2010.1007/s11669-019-00706-2) | J. Phase Equilib. Diffus. | Vol. 40, №1. – P. 86–92.– 2019. |
|  | Mudry S., Shtablavyi I., Liudkevych U. | Structure evolution and entropy changes of Ga0,7Bi0,3 liquid alloy  <https://doi.org/10.1080/00319104.2019.1594223> | Physics and Chemistry of Liquids |  |
|  | Shved, O.V., Bulyk, I.I., Mudry, S.I., Borukh, I.V., Kononiuk, O.P. | InteractionoftheTAl 2–xNix (T = Zr, Hf) LavesPhaseswithHydrogen  <https://link.springer.com/article/10.1007/s11106-019-00022-x> | PowderMetallurgyandMetalCeramics | v. 57 (9-10), .- P. 605-612.- 2019. |
|  | Shcherba I., Romaka L., Skoblik A., Kuzel B., Noga H., Bekenov L., Stadnyk Yu., Demchenko P., Horyn A. | Structural Study, Mössbauer Spectra and Electrical Properties of R5Fe6Sn18 (R = Tm, Lu) Compounds  DOI: [10.12693/APhysPolA.136.158](http://dx.doi.org/10.12693/APhysPolA.136.158) | Acta Phys. Pol A | v 136, № 1.- P. 158-163.- 2019. |
|  | N.V. Rebrova,.A.Y. Grippa, A.S. Pushak, T.E. Gorbacheva, V.Y. Pedash, T.S. Malyy, L.A. Andryushchenko, V.V. Vistovskyy, V.L. Cherginets | Scintillation properties of a large diameter CsCaBr3:5%Eu2+ crystal  doi.org/10.1016/j.nima.2019.02.052 | Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment | Vol. 927.  P. 214–218  (2019) |
|  | A.I. Kashuba, I.M. Kunyo, T.S. Malyi, H.A. Ilchuk, R.Y. Petrus, I.V. Semkiv, I.V. Karpa, M.V. Fedula, E.O. Zmiiovska | The spectral properties of (N(CH3)4)2MnCl4 crystal <https://doi.org/10.15407/fm26.03.472>. | Functional Materials. | 2019. – Volume 26, Issue 3. – P. 472–476. |
|  | V.O. Vasylechko, G. V. Gryshchouk, Y.M. Kalychak, L.O. Vasylechko, A.S. Voloshinovskii, V. V. Vistovskyy, A.M. Tupys | Sorption–luminescence method for determination of europium using acid-modified clinoptilolite  doi.org/10.1007/s13204-018-0878-6 | Appl. Nanoscience | Vol. 9.  P. 1145–1153  (2019) |
|  | Galchynsky, V., Vistovskyy, V.V., Gloskovska, N.V., Yarytska, L.I., Demkiv, T.M. | Influence of stoichiometric cadmium excess on photoelectret properties of CdI2-PbI2 crystal system  <https://doi.org/10.15407/fm26.02.228> | Functional Materials | 2019. – Volume 26, Issue 2. – P. 228–232. |
|  | A. Krasnikov, V. Tsiumra, L. Vasylechko, S. Zazubovich, Y. Zhydachevskyy, | Photoluminescence origin in Bi3+-doped YVO4 , LuVO4 , and GdVO4 orthovanadates  <https://doi.org/10.1007/s13204-018-0878-6> | J. Luminescence | Volume 212, P 52-60  2019 |
|  | M. Kushlyk, V. Tsiumra, Y. Zhydachevskyy, V. Haiduchok, I.I. Syvorotka, D. Sugak, F. Suchocki | Enhancement of the YAG:Ce,Yb down-conversion emission by plasmon resonance in Ag nanoparticles  doi.org/10.1016/j.jallcom.2019.06.382 | J. Alloys Compd. | Vol. 804,  P 202-212  (2019) |
|  | O.T. Antonyak, V.V. Vistovskyy, A.V. Zhyshkovych, I.M. Kravchuk | . Size effects and radiation resistance of BaF2 nanophosphors  doi.org/10.1016/j.jlumin.2019.03.046 | J. Luminescence | Vol. 211.  P. 203–208. (2019). |
|  | V.V. Savchuk, R.V. Gamernyk, I.S. Virt, S.Z. Malynych, A.O. Pinchuk | Plasmon-exciton coupling in nanostructured metal-semiconductor composite films  doi.org/10.1063/1.5090900 | AIP Advances | Vol.9, 045021-1 – 045021-6 (2019) |
|  | V.Mykhaylyk, H.Kraus, L.Bobb. R.Gamernyk, K.Koronski | Megahertz non-contact luminescence decay time cryothermometry by means of ultrafast PbI2 scintillator  doi.org/10.1038/s41598-019-41768-zwww.nature.com/scientificreports | Scientific RepoRts | 9:5274  (2019) |
|  | A.P. Bukivskii, YuP. Gnatenko, P.M. Bukivskij, M.S. Furier, L.M. Tarahan,  R. V. Gamernyk | Photoluminescence and photoelectric properties of CdTe crystals doped with Mo  doi.org/10.1016/j.physb.2019.411737 | Physica B: Physics of Condensed Matter | 2020. – 576. – P. 411737. |
| **Статті, прийняті редакцією до друку** | | | | | |
| 1 | M. M. Stetsko | (1+1)-dimensional Dirac oscillator with deformed algebra with minimal uncertainty in position and maximal in momentum  <https://doi.org/10.1142/S0217732319503000> | Modern Physics Letters A |  |
| 2 | A. R. Kuzmak | Implementation of a two-qubit state by an auxiliary qubit on the three-spin system  <https://doi.org/10.1088/1402-4896/ab4b40> | Physica Scripta |  |
| 3 | S. Buk,  Yu. Krynytskyi,  A. Rovenchak | Properties of autosemantic word networks in Ukrainian texts | Advances in Complex Systems |  |

**Міжнародні видання,**які індексуються у **Scopus**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № з/п | Автор(и) | Назва роботи | Назва видання, де опубліковано роботу | Том, номер (випуск), перша-остання сторінки роботи |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|  | Gnatenko Kh. P. | Harmonic oscillator chain in noncommutative phase space with rotational symmetry  <https://doi.org/10.15407/ujpe64.2.131> | Ukr. J. Phys. | 2019.– Vol. 64, No. 2.– P. 131–136. |
|  | Buk S., Rovenchak A. | Simple definition of distances between texts from rank–frequency distributions. A case of Ukrainian long prose works by Ivan Franko  <https://www.ram-verlag.eu/wp-content/uploads/2019/07/g46zeit.pdf> | Glottometrics. | 2019.– No. 46.– P. 1–11. |
|  | Rovenchak A., Trokhymchuk A. | From Brownian motion to molecular simulations  <https://doi.org/10.23939/mmc2018.02.099> | Math. Model. Comput. | 2018. – Vol. 5, No. 2. – P. 99–107. |
|  | Rovenchak A. | Department for Experimental Physics, University of Lviv, in 1872-1939: Contributions to biobibliography  <https://doi.org/10.30970/jps.22.4002> | J. Phys. Stud. | 2018.– Vol. 22, No. 4.– Art. 4002.– 24 p. |
|  | Т.М. Демків, О.О.Галяткін, М.О.Чилій, Т.Малий, В.М.Вістовський, Л.І.Булик, Л.С.Демків, А.С.Волошиновський | Особливості люмінесценції полістирольного композиту з вкрапленими наночастинками YVO4:Eu  <https://doi.org/10.30970/jps.22.4301> | Журн. фіз. досл. | 2018. – Т. 22, № 4. – С.4301. |
|  | Т.М. Демкiв, О.О. Галяткiн, М.О. Чилiй, Т.Малий, В.М. Вiстовський, Л.I. Булик, Л.С. Демкiв, А.С. Волошиновський | Люмiнесценцiя наночастинок SrF2–Ce за оптичного та рентґенiвського збудження  <https://doi.org/10.30970/jps.23.3705> | Журн. фіз. досл. | 2019. – Т. 23, № 3. – С. 3705. |
|  | S.V. Syrotyuk, Ya.M. Chornodolskyy, A.S. Voloshinovskii, Yu.V. Klysko | Electron energy band spectrum of CsPbBr3 and CsPbI3 crystalsmodified by spin-orbit interaction  https://doi.org/10.30970/jps.23.2704 | Journal of Physical Studies | 2019. – Vol. 23, No. 2. – P. 2704(7p.). |
|  | Стоділка М. І., Сухоруков А. В.,  Присяжний А. І. | Діагностика фотосферних джетів спокійної атмосфери Сонця  <https://doi.org/10.15407>[kfnt2019.05.048](https://doi.org/10.15407/kfnt2019.05.048) | Кинематика и физика небесн. тел | Т. 35, №5,  С. 48–84 (2019) |
|  | Стоділка М. І., Присяжний А. І.,  Костик Р. І. | Особливості конвекції в атмосферних шарах сонячного факела  <https://doi.org/10.15407>[kfnt2019.06.018](https://doi.org/10.15407/kfnt2019.06.018) | Кинематика и физика небесн. тел | Т. 35, №6,  С. 18–33 (2019) |
|  | Vavrukh M., Dzikovskii D., Stelmakh O. | The shell model of electron structure of negative hydrogen ion  [https://doi.org/10.23939/mmc2019.01.144](https://doi.org/10.23939/mmc2019.01.144#_blank) | Mathematical Modelling and Computing | V.6, N 1,  P. 144-151 (2019) |
|  | Vavrukh M., Tyshko N., Dzikovskii D., Stelmakh O. | The self-consistent description of stellar equilibrium with axial rotation  <https://doi.org/10.23939/mmc2019.02.153> | Mathematical Modelling and Computing | V.6, N 2,  P. 151-172 (2019) |
|  | V. Kapustianyk, S. Semak, Yu. Eliyashevskyy, S. Sereda | Infuence of Metal Ion Substitution on the Dielectric Dispersion in NH2(CH3)2Ga1-xCrx(SO4)2×6H2O Crystals <https://doi.org/10.30970/jps.23.3706> | Journ. of Phys. Stud. | 2019. – V. 23, No. 3. – 3706 (8 рр.) |
|  | StepanNovosad, LudmylaKostyk, VolodymyrKapustyanyk, IrynaNovosad, MykolaRudko, MyronPanasyuk | Low Temperature Luminescence of ZnWO4 Crystals with Li Impurity | Proceedings of XІth International Scientific and Practical Conference “Electronics and information technologies” (ELIT-2019), September 16-18, 2019, Lviv, Ukraine, 2019. – | P. 277-279. |
|  | R. Wielgosz, B. Kulyk, B. Turko, T. Chtouki, V. Kapustianyk, B. Sahraoui | Nanostructured CuO Thin Film for Nonlinear Optical Applications  https://doi.org/[10.1109/ICTON.2019.8840496](https://doi.org/10.1109/ICTON.2019.8840496) | Proceedings of the 21st International Conference on Transparent Optical Networks (ICTON), Angers, France, 9-13 July 2019, IEEE Xplore 2019 | P.25 (4 p.). |
|  | V. Kapustianyk, S. Semak, P. Yonak, B. Kundys, Yu. Chornii | Magnetodielectric Effect in a New Multiferroic Crystals of Tetraethylammonium Tetrahalogenocobaltate | Proceedings of XIth International Scientific and Practical Conference onElectronics and Information Technologies (ELIT-2019),September 16 - 18, 2019  Lviv, Ukraine. | P. 268-271. |
|  | В. Капустяник, П. Йонак, Р. Серкіз, Ю. Чорній, З. Чапля | Вплив легування на температурну еволюцію оптичного краю поглинання в новому сегнетоеластоелектрику ((CH3)2CHNH3)4Cd3Сl10: Cu  <https://doi.org/10.30970/jps.23.3704> | Журнал фізичних досліджень. | 2019. – Т.23, № 3. – С.3704 (8 с). |
|  | П.М. Якібчук, О.В. Бовгира, М.В. Коваленко,  І.В. Куца | ЗоннаструктураневпорядкованихтвердихрозчинівзаміщенняSi1−xSnx  <https://doi.org/10.30970/jps.23.2703> | Журналфізичнихдосліджень. | 2019.– т. 23, № 2. – С. 2703 (4с.) |
|  | O. Bovgyra,  M. Kovalenko, V. Dzikovskyi, M. Moroz | Electronic Properties of Al-, Ga-, and In-Doped Armchair ZnO Nanoribbons <https://doi.org/10.1109/UKRCON.2019.8879928> | 2019 IEEE 2nd Ukraine Conference on Electrical and Computer Engineering (UKRCON-2019): Conference Proceedings. – 2019. – | P. 726-731 |
|  | Р. В. Бовгира, О. В. Бовгира, Д. І. Попович, А. С. Середницький | Дослідження власнодефектної структури нанокластерів (ZnO)n (n = 34, 60) методом теорії функціонала густини  <https://doi.org/10.30970/jps.23.2702> | Журнал фізичних досліджень | 2019. – т. 23, № 2. – С. 2702 (6 с.) |
|  | PlevachukYu., YakymovychA., TkachO., ŠvecSr. P., ŠvecP., OrovcikL. | Nanocomposite SAC solders: the effect of adding un-coated and Au-coated carbon nanotubes on morphology of Cu/Sn-3.0Ag-0.5Cu/Cu solder joints  <https://ieeexplore.ieee.org/document/8879891> | Proceedings 2019 IEEE 2nd Ukraine Conference on Electrical and Computer Engineering (UKRCON). 2–6 July 2019: IEEE, 2019. | P. 722-725 |
|  | V. Sklyarchuk, Yu. Plevachuk,  S. Mudry,  M. Dufanets,  Yu. Kulyk | Structural-Phase State of Nanocrystalline Al-based High-Entropy Alloys with Transition Elements  <https://ieeexplore.ieee.org/document/8879975>. | Proceedings 2019 IEEE 2nd Ukraine Conference on Electrical and Computer Engineering (UKRCON). 2–6 July 2019: IEEE, 2019 | P. 538-541 |
|  | Bilyk R., Korolyshyn A., Shtablavyi I., Kulyk Y., Ovsianyk R. | Structural Inhogeneties and Configuration Entropy of Liquid MetalsDOI:[10.1109/UKRCON.2019.8879779](https://doi.org/10.1109/UKRCON.2019.8879779) | Proceedings 2019 IEEE 2nd Ukraine Conference on Electrical and Computer Engineering (UKRCON). 2–6 July 2019: IEEE, 2019 | P. 592-595 |
|  | Shved O.,  Mudry S.,  Kulyk Yu. | Structural features of quenched and equilibrium Al–Ni–Zr(Hf) alloys  https://doi.org/[10.1109/UKRCON.2019.8879868](https://doi.org/10.1109/UKRCON.2019.8879868) | Proceedings 2019 IEEE 2nd Ukraine Conference on Electrical and Computer Engineering (UKRCON). 2–6 July 2019: IEEE, 2019 | P. 588-592 |
|  | Shcherba I. D., Antonov V. N., Zhak O. V., Bekenov L. V., Kovalska M. V., Noga H., Uskokovic D., Yatcyk B. M. | Electronic structure and x-ray spectroscopic properties of the HfFe2Si2 compound  <https://doi.org/10.30970/jps.23.2301> | Journal of Physical Studies. | 2019. – v. 23, № 2.- P. 2301 -1-7 |
|  | Prysyazhnyuk V., Mykolaychuk O. | Magnetic properties of Gd-Fe films  <https://doi.org/10.30970/jps.23.2701> | Journal of Physical Studies. | 2019. – v. 23, № 2.- P. 2701 (3) |
|  | M. M. Koval'chuk, R. Ye. Rykaluk, M. I. Stodilka, O. A. Baran, M. B. Hirnyak | Dynamics of the fine structure of the 22-year solar activity magnetic cycle  <https://doi.org/10.30970/jps.23.1903> | Journal of Physical Studies. | 2019. – v. 23, № 1.- P. 2701 (3) |

**V. Відомостіпро науково-дослідну роботу та інноваційну діяльність студентів, молодих учених, у тому числі про діяльність Ради молодих учених та інших молодіжних структур**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Роки | Кількість студентів, які беруть участь у наукових дослідженнях,  та відсоток від загальної кількості студентів | Кількість молодих учених, які працюють у підрозділі | Відсоток молодих учених, які залишаються у закладі вищої освіти або науковій установі після закінчення аспірантури |
| 2016 | 166 (60,8%) | 23 | 66,7 % |
| 2017 | 154 (64,5%) | 27 | 50 % |
| 2018 | 152 (64,4%) | 25 | 80% |
| 2019 | 153 (66,2 %) | 22 | 100% |

Доцент кафедри теоретичної фізики Гнатенко Х.П. отримує стипендію Кабінету міністрів України та отримала грант Президента України для підтримки наукових досліджень молодих учених у 2019 роціФ82/214-2019 «Фундаментальні проблеми теорії квантованого простору» (№ д.р. 0119U103196). Термін виконання жовтень–грудень 2019 р.

C.н.с. кафедри теоретичної фізики Кузьмак А. Р.отримав грант Президента України для підтримки наукових досліджень молодих вчених у 2019 році **Ф82/205-2019** «Заплутаність і геометрія квантових станів спінових систем з різними типами взаємодії», (№ д.р.0119U103191). Термін виконання жовтень–грудень 2019 р.

Кількість наукових публікацій студентів за результатами їхньої науково-дослідної роботи: статті – 9 (1 – самостійно), тези конференцій – 31 (4 – самостійно).

Студент 5-го курсу Пришко І.А. отримує стипендію Президента України. Студент 2-го курсу Вільха А.І. отримує стипендію Фундації Лозинських. Студентка 3-го курсу Кудрик А.Т. отримала премію Львівської обласної державної адміністрації.

**VI. Наукові підрозділи** *(лабораторії, центри тощо)***, їх напрями діяльності, робота з замовниками***(зазначити назву підрозділу, стисло описати його діяльність та результативність роботи – до 30 рядків).*

**VII.Наукове та науково-технічне співробітництво із закордонними організаціями** *(надати:*

*у текстовому вигляді загальну інформацію про стан міжнародного наукового співробітництва: характеристику основних напрямів міжнародного наукового і науково-технічного співробітництва, приклади його успішної реалізації та перспективи розвитку - до 20 рядків;*

*у вигляді таблиці за формою нижче, в якій навести дані, що стосуються тільки тих зарубіжних партнерів, з якими укладено договори на виконання науково – дослідних робіт або отримано ґранти).*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Країна-партнер (в алфавітному порядку) | Установа- партнер | Тема співробітництва | Документ, в рамках якого здійснюється співробітництво, термін його дії | Практичні результати від співробітництва |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Австрія | Інститут астрофізики Віденського університету  (Відень) | Міждисциплінарні дослідження |  | наукова співпраця, наукове стажування працівників |
| Великобританія | Оксфордський університет | Дослідження сцинтиляторів для реєстрації іонізаційного випромінюваня при низькій температурі |  | 1 спільна наукова стаття |
| Польща | Кошалінський технологічний університет | Оцінкачасів релаксації із врахуванням автокореляційцних  функцій |  | Наукові публікації |
| Польща | Університет імені Яна Длугоша в Ченстохові | Синтез та люмінесцентні властивості нових фосфорів | Дослідницький грантУніверситету ім. Яна Длугоша „Youngscientists-2018” | Наукові публікації |
| Польща | Вроцлавський університет | Дослідження природи фазових переходів і особливостей структури кристалів ІРАССС | Договір про співпрацю від  30.06.1994 р. | Cтажування співробітників;  3 спільні наукові статті;  1 спільні тези |
| Польща | Інститут фізики високих тисків ПАН | Вирощування і дослідження властивостей гетероструктур на основі ZnO/GaN |  | Cтажування аспірантів  2 спільні наукові статті;  3спільнітези |
| Словаччина | Вігорлатська обсерваторія  (Гуменне) | Міждисциплінарні дослідження |  | стажування студентів; наукова співпраця |
| Франція | Університет м. Анже | Дослідження нелінійно-оптичних властивостей оксидних матеріалів | Договір про співпрацю від 19.09.1991 р. | 2 спільні наукові статті |

**VIII. Відомості щодо поліпшення рівня інформаційного забезпечення наукової діяльності, доступу до електронних колекцій наукової періодики та баз даних провідних наукових видавництв світу, про патентно-ліцензійну діяльність** *(зазначити окремо кожну базу та відповідний трафік)***.**

**ІХ. Інформація про науково-дослідні роботи, що виконуються на кафедрах у межах робочого часу викладачів** *(зазначити теми, зареєстровані в УкрІНТЕІ, наукових керівників, наукові результати, їх значимість – до 40 рядків).*

**Тема«**Електронна структура, електричні, магнітні та Х-променеві спектральні властивості нових потрійних сполук на основі d- і f -металів**»**

**Науковий керівник** – Щерба Іван Дмитрович, док. фіз.-мат. наук, професор кафедри фізики металів.

Методами високоенергетичної (Х – променева емісійна, абсорбційна та фотоелектронна) спектроскопії встановлена структура валентної зони та зони провідності сполук ScCeSiта ScCe2Si2. У напіврелятивістському наближенні методом LМТО розраховано для сполуки HfFe2Si2 зонну структуру та теоретичні емісійні Х- променеві спектри для атомів, що знаходяться в не еквівалентних кристалографічних положеннях. Досліджено методом Месбауерівської спектроскопії магнітні властивості заліза у сполуці HfFe2Si2. Методом Месбауерівської спектроскопії для ряду сполук R5Fe6Sn18(R = Er, Tm, Lu) встановлена природа їх магнетизму та досліджено кінетичні властивості.

Х. Розвиток матеріально-технічної бази наукових досліджень та розробок

*(навести дані про закупівлю за останній рік унікальних наукових приладів та обладнання іноземного або вітчизняного виробництва, їх вартість, у вигляді таблиці за формою нижче)*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  з/п | Назва приладу (українською мовою та мовою оригіналу) і його марка, рік випуску, фірма-виробник, країна походження | Науковий(і) напрям(и) та структурний(і) підрозділ(и), для якого (яких) здійснено закупівлю | Вартість,  тис. гривень |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
|  |  |  |  |

XІ. Заключна частина

*(надати зауваження та пропозиції щодо забезпечення ректоратом Університету / департаментом науково – технічного розвитку МОН організації та координації наукового процесу у підрозділах закладів вищої освіти та наукових установах, основних труднощів та недоліків в роботі підрозділів закладів вищої освіти та наукових установ при провадженні наукової та науково-технічної діяльності у 2019 році; щодо налагодження більш ефективної роботи в організації цих процесів.)*

**Декан фізичного факультету**

**професор П.М. Якібчук**