

**Звіт про діяльність  
кафедри фізики нетрадиційних енерготехнологій та екології  
навчально-наукового інституту комп'ютерної фізики та енергетики  
у 2021/22 навчальному році**

Діяльність кафедри фізики нетрадиційних енерготехнологій та екології в звітному навчальному році здійснювалась в рамках Стратегії розвитку Каразінського університету на 2019-2025 роки у відповідності із Планом розвитку навчально-наукового інституту комп'ютерної фізики та енергетики на 2020-2025 роки та Програмою розвитку кафедри на 2020-2025 роки з урахуванням актуальної нормативної бази Міністерства освіти і науки України та Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна в умовах дії воєнного стану.

Головними завданнями кафедри були організація і виконання на належному рівні навчальної, наукової, методичної роботи із здобувачами вищої освіти, проведення наукових досліджень за профілем кафедри, підготовка науково-педагогічних кадрів, збереження лідерства університету в українському науковому просторі, та високого міжнародного конкурентного рівню.

### **1. Кадрове та матеріальне забезпечення навчально-виховного процесу**

Штат науково-педагогічного персоналу кафедри на 2021–22 навчальний рік (на 01.12.2021) затверджено у кількості 7,75 ставки з загального фонду. Загальна кількість науково-педагогічних працівників – 12. З них:

- завідувач кафедри - Кулик О.П., доцент, кандидат наук;
- докторів наук, професорів – 4 (Ткаченко В.І., Марченко І.Г., Пеліхатий М.М., Немченко К.Е.), у тому числі 3 за сумісництвом;
- кандидатів наук – 7 (Марущенко І.М. - вчений секретар кафедри, Кудрявцев І.М., Семененко В.Є., Кошельнік О.В., Мягкохліб К.Б., Алексахін О.О., Казарова І.О.), які обіймали посади доцентів, у тому числі 1 за сумісництвом.

Крім того в штаті кафедри 2 посади навчально-допоміжного персоналу.

Загальна кількість докторантів – 0, наукових працівників – 0, кількість аспірантів – 4.

Кафедра плідно співпрацює з науковою установою НАН України: науково-виробничим комплексом "Відновлювані джерела енергії та ресурсозберігаючі технології" Національного наукового центру «Харківський фізико-технічний інститут» (НВК ВДЕРТ ННЦ ХФТІ). Співпраця заснована на відповідності тематики досліджень кафедри тематиці досліджень НВК ВДЕРТ, який очолює директор Ткаченко В.І., доктор фізико-математичних наук, професор. Така співпраця дозволяє викладати частину спецкурсів та проводити навчальну, виробничу і переддипломну практики із залученням матеріальної бази вищевказаної установи.

Протягом першої половини навчального року продовжилось оснащення науково-практичними стендами спеціалізованої аудиторії для студентів з метою проведення роботи наукових гуртків, круглих столів та обговорення наукових проєктів студентів, з метою сприяння зростанню інтересу молоді до науки та творення позитивної динаміки розвитку суспільства (відповідальний – доц. Кудрявцев І.М.).

На кафедрі працюють як досвідчені з багаторічним досвідом викладання, значними науковими досягненнями та практичним досвідом роботи доктори і кандидати наук так і молоді викладачі (кандидат наук Казарова І.О.). Кадровий потенціал кафедри, кількісний і якісний кадровий склад для здійснення освітнього процесу збережений у відповідності кваліфікаційним умовам.

### **2. Навчальна робота**

Загальний обсяг навчального навантаження кафедри у 2021–22 навчальному році складав 4075 годин (1896 у осінньому семестрі, 2179 у весінньому).

Науково-педагогічні працівники кафедри викладали наступні дисципліни:

№	Назва навчальної дисципліни	Викладачі	Курс	Навч. навант.
1.	Сірководневі технології та комплексне вилучення енергії чорноморського регіону	Проф. Ткаченко В.І.	5	64
2.	Сучасні ресурсо- і енергозберігаючі технології	Проф. Ткаченко В.І., Проф. Пеліхатий М.М.	4	19
3.	Енергоаудит ресурсу нетрадиційної енергетики	Проф. Ткаченко В.І., доц. Кошельник О.В.	4	28
4.	Вітрова енергетика	Проф. Ткаченко В.І., проф. Марченко І.Г.	4	26
5.	Енерго- та ресурсозберігаючі технології	Проф. Ткаченко В.І., Проф. Пеліхатий М.М. Доц. Алексахін О.О.	PhD	78
6.	Зміна властивостей матеріалів під опроміненням	проф. Марченко І.Г.	4	40
7.	Вступ до фаху (ПФНЕ)	Проф. Ткаченко В.І.	1	13
8.	Функціональні матеріали нетрадиційної енергетики	проф. Марченко І.Г., доц. Семененко В.Є.	4	17
9.	Екологія нетрадиційних джерел енергії	Проф. Пеліхатий М.М.	5	39
10.	Радіоекологія в нетрадиційній енергетиці	Проф. Пеліхатий М.М.	5	81
11.	Новітня нетрадиційна енергетика та її потенціал	Проф. Пеліхатий М.М., доц. Марущенко І.М.	5	41
12.	Електродинаміка	Проф. Немченко К.Є.	3	70
13.	Механіка суцільних середовищ	Проф. Немченко К.Є.	3	90
14.	Квантова механіка	Проф. Немченко К.Є.	3	70
15.	Матеріали та технології сонячної енергетики	Доц. Кудрявцев І.М. Доц. Кулик О.П.	5	41
16.	Електрика і магнетизм	Доц. Кудрявцев І.М. Доц. Кулик О.П.	2	244
17.	Оптика	Доц. Кудрявцев І.М., Доц. Казарова І.О.	2	236
18.	Нетрадиційна енергетика	Доц. Кудрявцев І.М. Доц. Кулик О.П.	2	53
19.	Нетрадиційна енергетика	Доц. Кудрявцев І.М. Доц. Кулик О.П.	3	70
20.	Сонячна енергетика та енергетика надр Землі	Доц. Кудрявцев І.М.	5	81
21.	Механіка	Доц. Кулик О.П. доц. Кудрявцев І.М.	1	192
22.	Фізика	Доц. Кулик О.П.	1	147
23.	Молекулярна фізика	Доц. Кулик О.П.	1	87
24.	Атомно-ядерна фізика	Доц. Марущенко І.М.	3	156
25.	Статистична механіка і фізична кінетика	Доц. Марущенко І.М.	5	55
26.	Фізика і технологія в сучасному світі	Доц. Марущенко І.М. Доц. Мягкохліб К.Б.	1	69
27.	Статистична фізика та термодинаміка	Доц. Марущенко І.М.	4	225
28.	Нанофізика і фемтохімія в нетрадиційній енергетиці та ресурсозбереженні	Доц. Марущенко І.М.	5	63
29.	Пристрої нетрадиційної енергетики та їх експлуатаційні характеристики	Доц. Семененко В.Є.	5	53

30	Воднева енергетика	Доц. Семененко В.Є.	4	26
31	Традиційні та новітні вуглеводневі технології в порівнянні з нетрадиційними джерелами енергії	Доц. Кошельнік О.В.	5	52
32	Регуляризація нетрадиційних систем енергетики	Доц. Кошельнік О.В., Доц. Семененко В.Є.	4	18
33	Вступ до фаху (МЕСЕ)	Доц. Мягкохліб К.Б.	1	10
34	Технології матеріалів в нетрадиційній енергетиці	Доц. Мягкохліб К.Б.	3	70
35	Математичне моделювання в задачах теплообміну	Доц. Мягкохліб К.Б.	4	27
36	Матеріалознавство	Доц. Мягкохліб К.Б., Доц. Алексахін О.О.	1	55
37	Основи наукових досліджень та планування експерименту	Доц. Мягкохліб К.Б.	4	35
38	Теоретична механіка	Доц. Мягкохліб К.Б., Доц. Алексахін О.О.	1	57
39	Фізичні аспекти енергозбереження в теплопостачанні	Доц. Алексахін О.О.	4	22
40	Енерго- та ресурсозбереження	Доц. Алексахін О.О.	4	27
41	Термодинаміка енергетичних систем	Доц. Алексахін О.О.	4	
42	Інженерна графіка	Доц. Казарова І.О.	1	76
43	Комп'ютерне моделювання в енергетичних системах	Доц. Казарова І.О.	4	37

Співробітники кафедри здійснювали керівництво кваліфікаційними роботами бакалаврів (групи НФ-41 – 8 студентів, НФ-42 – 6 студентів; наукові керівники - Проф. Пеліхатий М.М., Доц. Кулик О.П., Доц. Кудрявцев І.М., Доц. Марущенко І.М., Доц. Семененко В.Є., Доц. Алексахін О.О., Доц. Кошельнік О.В.) та дипломними роботами магістрів (НФ-61 – 5 студентів, наукові керівники - Проф. Пеліхатий М.М., Доц. Кулик О.П., Доц. Кудрявцев І.М., Доц. Марущенко І.М., Доц. Кошельнік О.В.). Усі роботи були успішно захищені. Зазначені викладачі здійснювали керівництво виробничою та переддипломною практиками у студентів гр. НФ-41, НФ-42, НФ-61.

Доц. Кулик О.П., доц. Марущенко І.М. були членами екзаменаційних комісій в ННІ комп'ютерної фізики та енергетики з

- вступного іспиту з прикладної фізики за спеціалізаціями: Фізика поновлювальних та нетрадиційних джерел енергії, Обробка даних фізичних експериментів, Математичне моделювання фізичних процесів. Спеціальність: 105 «Прикладна фізика та наноматеріали» (освітньо-науковий рівень доктора філософії);

- фахового вступного іспиту з електродинаміки Спеціалізації: Фізика поновлювальних та нетрадиційних джерел енергії, Обробка даних фізичних експериментів, Математичне моделювання фізичних процесів. Спеціальність: 105 «Прикладна фізика та наноматеріали» (освітньо-науковий рівень доктора філософії).

Науково-педагогічними працівниками кафедри були проведені відкриті заняття. На засіданнях кафедри було проведено обговорення відкритих занять і були надані методичні рекомендації щодо вдосконалення навчального процесу з урахуванням Цілей університету у сфері якості в поточному році.

Навчальне навантаження, що було заплановано по кафедрі на 2021–22 навчальний рік, виконано у повному обсязі у відповідності до актуальних розкладів занять.

### 3. Робота з працевлаштування

У 2021–22 навчальному році проводився моніторинг випускників другого рівня освіти навчально-наукового інституту комп'ютерної фізики та енергетики з метою формування планових обсягів третього рівня (Абеленцева К.В., Лихацький В. О.) та сприяння працевлаштуванню, а також, моніторинг випускників першого рівня освіти з метою залучення до навчання у магістратурі (усього 12 осіб на ОПП ПФНЕ, з них 2 – за контрактною формою навчання).

На кафедрі працюють угоди про співробітництво роботодавцями кафедри, зокрема, з Національним науковим центром «Харківський фізико-технічний інститут» (НВК ВДЕРТ ННЦ ХФТІ), Приватною фірмою «Золотий переріз», Інститутом проблем машинобудування імені А.М. Підгорного (ІПМАШ НАНУ), фізико-технічним інститутом низьких температур імені Б.І. Веркіна (ФТІНТ НАНУ).

#### **4. Навчально-методична робота**

Протягом навчального 2021/22 року співробітниками кафедри була проведена навчально-методична робота щодо оновлення та перегляду навчальних планів освітньо-професійних програм бакалаврату та магістратури: за спеціальністю Прикладна фізика та наноматеріали: Освітньо-професійна програма: Прикладна фізика нетрадиційної енергетики, навчальних програм: Освітньо-професійна програма "Прикладна фізика нетрадиційної енергетики" підготовки магістра 2022-2023 н. р. за спеціальністю 105 "Прикладна фізика та наноматеріали" – гарант доц. Кулик О.П., Освітньо-професійна програма "Прикладна фізика нетрадиційної енергетики" підготовки бакалавра 2022-2026 н. р. за спеціальністю 105 "Прикладна фізика та наноматеріали", гарант доц. Марущенко І.М., Освітньо-професійна програма "Моделювання енергетичних систем та енергоефективність" підготовки бакалавра 2022-2026 н. р. за спеціальністю 144 "Теплоенергетика" гарант доц. Алексахін О.О., відповідних робочих навчальних планів та робочих навчальних програм дисциплін; розробки засобів діагностики для поточного та підсумкового контролів знань.

При виконанні систематичної роботи з підготовки до акредитації Освітньо-професійної програми "Прикладна фізика нетрадиційної енергетики" за спеціальністю 105 "Прикладна фізика та наноматеріали" були отримані рекомендації роботодавців та їх відгуки (ІПМАШ ім. А.М. Підгорного, ННЦ "ХФТІ").

Для забезпечення навчального процесу були використані новітні інформаційно-комунікаційні технології в освітньому процесі, зокрема, платформи Інституту післядипломної освіти та заочного (дистанційного) навчання університету; розроблені нові лабораторні роботи (доц. Кудрявцев І.М.) з дисциплін кафедри та візуалізовано існуючі у дистанційних курсах на платформі Moodle ЦЕН ХНУ (доц. Кулик О.П.); підготовлені матеріали для наповнення Web-ресурсів кафедри, інституту (доц. Марущенко І.М.): елементи навчально-методичних комплексів нових дисциплін українською мовою та дистанційних курсів дисциплін в електронному вигляді, презентації в Power Point та конспекти лекцій до навчально-методичних комплексів дисциплін, робочі програми навчальних дисциплін. Підготовлені до опублікування навчальні видання (Кулик О.П. , Марченко І.Г., Аксьонова В.Ю., Дифузія у матеріалах// Методичні вказівки, Харків, В-во Харківського ун-та, 2021, 30 с).

З метою максимального залучення студентів кафедри до науково-дослідницької роботи співробітниками кафедри у співпраці зі студентами та аспірантами були модернізовані інноваційні розробки, зокрема в галузях альтернативної енергетики (доц. Кулик О.П., доц. Кудрявцев І.М., проф. Ткаченко В.І., проф. Пеліхатий М.М., доц. Алексахін О.О.)

- науково-практичний стенд для дослідження індукованого руху рідких включень в оптично прозорих кристалах;
- науково-методичний стенд для моделювання принципу дії установки газ-ліфту по вилученню сірководню з дна Чорного моря;

- науково-методичний стенд для дослідження умов формування комірок Бенара в шарі рідини, що підігрівається знизу;
- навчально-методичний стенд з однодротової передачі електричної енергії;
- навчально-методичний стенд з лазерної системи передачі звуку та цифрових сигналів;
- навчально-методичний стенд для дослідження фізико-енергетичних характеристик сонячних фотоелектричних систем в різних умовах експлуатації;
- автоматична двоосна система стеження сонячної батареї за сонцем з цифровою системою керування;
- навчально-методичний стенд для дослідження уніполярної індукції М.Фарадея;
- навчально-методичний стенд для дослідження фізичних властивостей в'язких рідин при наявності обертальних ступенів свободи;
- комп'ютеризована система збору та обробки експериментальних даних (data acquisition system);
- комп'ютеризований стенд для вимірювання електромагнітних полів;
- навчально-методичний стенд для дослідження бездротової високочастотної системи передачі електричної енергії з генераторами та трансформаторами Н.Тесли.

Розроблене науково-практичне та навчально-методичне обладнання активно використовується студентами при виконанні бакалаврських та магістерських дипломних робіт, а також для підготовки наукових публікацій та доповідей на міжнародних науково-технічних конференціях.

## 5. Наукова робота

Проводилася систематична робота з підвищення внеску кафедри в формування QS-рейтингу університету. Була актуалізована інформація про експертів (міжнародних та вітчизняних) для подання до рейтингової агенції QS у 2022 р. Значним результатом роботи, зокрема, є той факт, що сумарний індекс цитування наукових праць викладачів кафедри лише за 2022 рік збільшився на 46 одиниць, а кількість публікацій у виданнях, що реферується системами SCOPUS або Web of Science за 2021-22 н. р. склала 20 найменувань:

- **Зарубіжні колективні монографії**

O.P. Kulyk, V.I. Tkachenko, O.L. Andrieieva, O.V. Podshyvalova, V.A. Gnatyuk, T. Aoki, Investigation of the convection effect on the inclusion motion in thermally stressed crystals, in: Engineering for Sustainable Future. Inter-Academia 2021. Lecture Notes in Networks and Systems (LNNS), Cham: Springer, 2022, 422, pp. 141–158.

- **Наукові статті**

1. Kulyk, O.P., Podshyvalova, O.V., Andrieieva, O.L., Tkachenko, V.I., Gnatyuk, V.A., Aoki, T. Formation of Step Density Shock Waves on Vicinal NaCl(100) Growth Surfaces / Problems of Atomic Science and Technology, 2022, 137(1), pp. 154–160.

2. V.A. Gnatyuk, O. Maslyanchuk, O. Kulyk, S. Shishiyanu, T. Aoki, Characterization of CdTe-based p-n junction-diode X/γ-ray detectors formed by frontside laser irradiation, Proceedings of SPIE, Vol. 12241, Hard X-Ray, Gamma-Ray, and Neutron Detector Physics XXIV, (Sep. 2022) 6 pages. It will be submitted and published.

3. V.A. Gnatyuk, S. Levytskyi, O. Maslyanchuk, O. Kulyk, S. Shishiyanu, T. Aoki, Optimization of CdTe diode detector performance by low-temperature annealing of crystals before laser-induced doping and contact formation, 2022 IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference (2022 IEEE/NSS/MIC/RTSD), Proceedings, (2022). Submitted

4. Bakai, O.S., Berezhnoi, Yu.A., Beresnev, V.M., ...Chyshkala, V.O., ...Tkachenko, V.I., Shul'ga, M.F. Mykola Oleksiyovych Azarenkov (to the 70th anniversary of his birth) / Ukrainian Journal of Physics, 2022, 67(1), pp. 88–89.

5. Borts, B. V., Skoromnaya, S. F., Tkachenko, V. I. (2022). Second-order phase transitions in crystalline media under the temperature effects. Problems of Atomic Science and Technology, 32–37.

6. Borts, B. V., Skoromnaya, S. F., Tkachenko, V. I. (2022). The model of description of extraction of uranium-235 and uranium-238 isotopes complexes in a supercritical carbon dioxide layer heated from below. Problems of Atomic Science and Technology, 100–105.
7. THERMAL ANNEALING EFFECTS ON MICROSTRUCTURE AND MECHANICAL PROPERTIES OF THE Ta-W-Ta SOLID PHASE JOINTS FOR NEUTRON PRODUCING TARGETS OF THE RESEARCH NUCLEAR FACILITY “SOURCE OF NEUTRONS”, Lopata, A.A., Domnich, M.P., Borts, B.V., ... Tkachenko, V.I., Patochkin, I.V., Gluschenko, L.I., Problems of Atomic Science and Technology [this link is disabled](#), 2022(3), стр. 29–35.
8. Azarenkov, N.A., Semenenko, V.E., Stervoyedov, N.G. STRUCTURAL FEATURES OF DOPED SILICON SINGLE CRYSTALS, Problems of Atomic Science and Technology, 2022, 37(1), 26–31.
9. Marchenko, I.G.; Aksenova, V.Yu.; Marchenko, I.I., Dispersionless transport in washboard potentials revisited, Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical, 2022, 55, 155005 (1-12)
10. I. G. Marchenko, J. Luczka, A. Zhiglo, J. Spiechowicz, V. Aksenova, V. Tkachenko, I. I. Marchenko, Oscillations of diffusion in ac-driven periodic systems, arXiv:2208.03223v1 [cond-mat.stat-mech] 5 Aug 2022.
11. Aksenova V.Yu., Marchenko I.G., Marchenko I.I., Specific features of the simulation of the particle diffusion processes in spatially periodic fields// East European Journal of Physics. 2. 33-42 (2022).
12. Guseva, Olga Yu.; Kazarova, Inna O.; Dumanska, Ilona Y.; Gorodetsky, Mykhaylo A.; Melnichuk, Lina V.; Saienko, Volodymyr H. Personal Data Protection Policy Impact on the Company Development. WSEAS Transactions on Environment and Development, 2022, vol. № 18, pp.232-246.
13. Andrieieva, O.L., Tkachenko, V.I., Kulyk, O.P., ...Gnatyuk, V.A., Aoki, T. Application of Particular Solutions of the Burgers Equation to Describe the Evolution of Shock Waves of Density of Elementary Steps / East European Journal of Physics, 2021, 2021(4), pp. 59–67.
14. V. Gnatyuk, S. Levytskyi, O. Maslyanchuk, O. Kulyk, T. Aoki, Performance of CdTe-based p-n junction-diode X/γ-ray detectors, Proceedings of SPIE, Vol. 12126, Fifteenth International Conference on Correlation Optics, (Dec. 2021) 1212614-1-8.
15. Tkachova, T.I., Shcherbinin, V.I., Tkachenko, V.I., ...Thumm, M., Jelonnek, J. Starting Currents of Modes in Cylindrical Cavities with Mode-Converting Corrugations for Second-Harmonic Gyrotrons / Journal of Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves, 2021, 42(3), pp. 260–274.
16. Borts, B.V., Skoromnaya, S.F., Kazarinov, Yu.G., Neklyudov, I.M., Tkachenko, V.I. Spatial Nonuniform Distribution of <sup>235</sup>U Isotope at Supercritical Fluid Traction with Carbon Dioxide in a Gradient Temperature Field / Problems of Atomic Science and Technology, 2021, 135(5), pp. 98–103.
17. Andrieieva, O.L., Bulavin, L.A., Tkachenko, V.I. A Similarity Criterion for Spherical Fuel Elements Free Fall Velocity in Cylindrical Channels with Viscous Liquid / Problems of Atomic Science and Technology, 2021, 135(5), pp. 64–69.
18. I.G. Marchenko, V.Yu. Aksenova, I.I. Marchenko, Enhancing the Diffusion in Underdamped Space-Periodic Systems by Applying External Low-Frequency Fields// East Eur. J. Phys.- 2021.- Vol. 3.- p. 27-31.
19. I.G. Marchenko, V. Yu. Aksenova, I.I. Marchenko, A. V. Zhiglo, On dispersionless transport in washboard potentials// arXiv:2109.05381v1 [cond-mat.stat-mech] 2021.

Крім того у фахових виданнях, вітчизняних і закордонних журналах та збірниках наукових праць опубліковано:

1. Казарова І. О. Підвищення ефективності енергопостачання за рахунок оптимізації систем опалення, вентиляція та кондиціювання повітря // Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво, 2021. № 44. С. 19-24.

2. Казарова І. О. Математичне моделювання мережі теплових сенсорів ТЕС відповідно архітектури «SENSOR-CLOUD». // Наукові нотатки. 2021. № 71. С. 79...85.

3. Кошельнік, О.В.; Гойсан, С.Б.; Пугачова, Т.М.; Круглякова, О.В.; Павлова, В.Г. Особливості застосування теплоакмулюючих елементів з фазовим переходом в регенеративних теплообмінниках скловарних печей // Інтегровані технології та енергозбереження, 2022, № 1 (до друку).

4. Кошельнік О. В., Гойсан С.Б. Вибір матеріалів вогнетривких елементів насадки регенератора з фазовим переходом // XV Міжн. наук.-практ. конф. магістрантів та аспірантів «Теоретичні та практичні дослідження молодих науковців» (01-03 грудня 2021 року): матеріали конференції. – Харків : НТУ «ХП», 2021. – С. 136-137.

5. Подгуренко В.С., Гетманец О.М., Пелихатый Н.М., Терехов В.Е. Метод определения коэффициента использования установленной мощности для ветровой энергетической установки в условиях северного причерноморья / Актуальні проблеми безпеки на транспорті, в енергетиці, інфраструктурі (STEI-2021): збірка матеріалів I Міжнародної науково-практичної конференції. – Херсон: Морський інститут імені контр-адмірала Ф.Ф. Ушакова, 2021, с. 202-203.

#### Представлені доповіді на наукових міжнародних конференціях

1. I.G. Marchenko, V. Yu. Aksenova, I.I. Marchenko, A. V. Zhiglo, On dispersionless transport in washboard potentials//34th Marian Smoluchowski Symposium on Statistical Physics, 27-29 September 2021 Krakow, Poland, Ab-stracts, Krakow, Yagellonsky University, 2021, P. 81.

2. O.P. Kulyk, V.I. Tkachenko, O.L. Andrieieva, O.V. Podshyvalova, V.A. Gnatyuk, T. Aoki, Investigation of the convection effect on the inclusion motion in thermally stressed crystals, The 19<sup>th</sup> International Conference on Global Research and Education in Engineering for Sustainable Future, Inter-Academia 2021 (iA-2021), Collection of Abstracts (Scientific electronic publication), 2021, 79-81. (20-22 October 2021, Gomel, Belarus).

3. O. Kulyk, V. Tkachenko, O. Andrieieva, O. Podshyvalova, V. Gnatyuk, T. Aoki, Splitting of shock waves of the density of elementary steps, The 6<sup>th</sup> International Symposium on Biomedical Engineering (ISBE2021), Program and Abstract Book, 2021, Abstract V1-39, 116-117. (2-3 December 2021, Hamamatsu, Japan).

4. O. Podshyvalova, O. Kulyk, V. Tkachenko, O. Andrieieva, V. Gnatyuk, T. Aoki, Effect of convection in a liquid medium of inclusions on their motion in crystals, The 6<sup>th</sup> International Symposium on Biomedical Engineering (ISBE2021), Program and Abstract Book, 2021, Abstract V1-41, 120-121. (2-3 December 2021, Hamamatsu, Japan).

5. V. Gnatyuk, S. Levytskyi, D. Gnatyuk, V. Sklyarchuk, O. Kulyk, T. Aoki, Development of Cd(Zn)Te-based X/γ-ray detectors for portable instruments of radiation monitoring and diagnostics, Reiwa 3<sup>rd</sup> Year Biomedical and Dental Engineering Joint Research Center Achievement Report Meeting, Book of Abstracts, 2022, Abstract No 43 (P027), 35. (4 March 2022, Tokyo, Japan).

6. V. Gnatyuk, O. Maslyanchuk, O. Kulyk. Charge carrier transport features of CdTe-based p-n junction-diode X/γ-ray detectors, The 15th International Conference “Correlation Optics” (COR21), Conference Program, 2021, Abstract M7, 15. (13-16 September 2021, Chernivtsi, Ukraine).

7. V.A. Gnatyuk, O. Maslyanchuk, O. Kulyk, S. Shishyanu, T. Aoki, Characterization of CdTe-based p-n junction-diode X/γ-ray detectors formed by frontside laser irradiation, The Conference on Hard X-Ray, Gamma-Ray, and Neutron Detector Physics XXIV (OP503), Part of 2022 SPIE Optics + Photonics: Optical Engineering + Applications, Program, 2022, Submission No OP503-12. (21-25 August 2022, San Diego, CA, USA). Accepted.

8. V.A. Gnatyuk, S. Levytskyi, O. Maslyanchuk, O. Kulyk, S. Shishyanu, T. Aoki, Optimization of CdTe diode detector performance by low-temperature annealing of crystals before laser-induced doping and contact formation, The 29th International Symposium on Room-

Temperature Semiconductor Detectors, 2022 IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference (2022 IEEE NSS/MIC/RTSD), Abstract Booklet, 2022, Abstract #2575. (05-12 November 2022, Milano, Italy). Submitted

9. Kulyk O.; Tkachenko V.; Podshyvalova O. Shock waves of the density of elementary steps on vicinal surfaces of crystals, 19th International conference on Advanced Nanomaterials (ANM 2022) Program, 2022, Submission No 177 (27-29 July 2022, Aveiro, Portugal) Submitted

10. I. Marushchenko, N.A. Azarenkov. Braginskii Equations for Hot Plasmas: Weakly Relativistic Approach. 19<sup>th</sup> European Fusion Theory Conference 2021 (EFTC), Book of Abstracts, 2022, Abstract #43 (11-15 Oct. 2021, Consorzio FX).

11. I. Marushchenko, N.A. Azarenkov. On Relativistic Braginskii Transport Equations: Mixed Approach. 48<sup>th</sup> European Conference on Plasma Physics 2022 (EPS). Poster #P5a.125 (27 June - 01 July 2022, Maastricht, Netherlands). Paper to be published in 2023.

Зокрема, у співпраці зі студентами та аспірантами на міжнародній науково-технічній конференції «Фізико-технічні проблеми енергетики та шляхи їх вирішення 2022» (ФТПЕШВ, Харків, 2022), заявленій та організованій кафедрою у складі ННІ комп'ютерної фізики та енергетики, представлені:

1. С.М.Ковальов, I.М.Кудрявцев. Функціональний DDS генератор на базі мікросхеми AD9833 // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції «Фізико-технічні проблеми енергетики та шляхи їх вирішення 2021» (ФТПЕШВ-2021), 25 червня 2021 р., м. Харків. - Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна.

2. I.М.Кудрявцев, С.С.Самородов. Комп'ютеризована система збору та обробки експериментальних даних // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції «Фізико-технічні проблеми енергетики та шляхи їх вирішення 2021» (ФТПЕШВ-2021), 25 червня 2021 р., м. Харків. - Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна.

3. I.М.Кудрявцев, В.О.Томах. Вітрогенератори вертикального типу з ротором Дарье // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції «Фізико-технічні проблеми енергетики та шляхи їх вирішення 2022» (ФТПЕШВ-2022), 27 червня 2022 р., м. Харків. - Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна.

4. I.М.Кудрявцев. Техніко-економічні аспекти експлуатації криогенних автомобілів // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції «Фізико-технічні проблеми енергетики та шляхи їх вирішення 2022» (ФТПЕШВ-2022), 27 червня 2022 р., м. Харків. - Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна.

5. B.V. Borts, S.F. Skoromnya, I.V. Tkachenko, V.I. Tkachenko. FORMATION OF NANOCLUSTERS DURING THE TRANSITION OF CARBON DIOXIDE INTO THE SUPERCRITICAL STATE // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції «Фізико-технічні проблеми енергетики та шляхи їх вирішення 2022» (ФТПЕШВ-2022), 27 червня 2022 р., м. Харків. - Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна.

6. О.П. Кулик, В.І. Ткаченко, О.В. Подшивалова, В.А. Гнатюк, Т. Аокі. ОСОБЛИВОСТІ ГРУПУВАННЯ ЕЛЕМЕНТАРНИХ СХОДИНОК РІЗНОЇ ОРІЄНТАЦІЇ НА ВІЦИНАЛЬНИХ ПОВЕРХНЯХ NaCl(100) // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції «Фізико-технічні проблеми енергетики та шляхи їх вирішення 2022» (ФТПЕШВ-2022), 27 червня 2022 р., м. Харків. - Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна.

7. В.Є. Семененко, М.Ю. Кравчук. Вплив електронної структури напівпровідників на їх фізичні властивості // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції «Фізико-технічні проблеми енергетики та шляхи їх вирішення 2022» (ФТПЕШВ-2022), 27 червня 2022 р., м. Харків. - Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна.

8. О.В. Подшивалова, О.П. Кулик, О.Л. Андрєєва, В.І. Ткаченко, В.А. Гнатюк, Т. Аокі. ІМІТУВАННЯ РІДИННОГО ФІЗИЧНОГО СЕРЕДОВИЩА ЗА УМОВ МІКРОГРАВІТАЦІЇ МЕТОДОМ РІДКОГО ВКЛЮЧЕННЯ В КРИСТАЛІ // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції «Фізико-технічні проблеми енергетики та шляхи їх вирішення 2022» (ФТПЕШВ-2022), 27 червня 2022 р., м. Харків. - Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна.



9. Алексахін О.О., Мамедов Р.Ш., Панчук О.В. ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ТЕПЛОПЕРЕНОСУ В КАНАЛАХ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ОБЛАДНАННЯ // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції «Фізико-технічні проблеми енергетики та шляхи їх вирішення 2022» (ФТПЕШВ-2022), 27 червня 2022 р., м. Харків. - Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна.

10. Алексахін О.О., Мамедов М., Бобловський О.В. АНАЛІЗ ПРОЦЕСІВ ТЕПЛОПЕРЕНОСУ У НЕПРОХІДНИХ КАНАЛАХ ТЕПЛОВИХ МЕРЕЖ // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції «Фізико-технічні проблеми енергетики та шляхи їх вирішення 2022» (ФТПЕШВ-2022), 27 червня 2022 р., м. Харків. - Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна.

11. О.О. Алексахін, І.В. Корягіна. Розрахунок теплового насосу // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції «Фізико-технічні проблеми енергетики та шляхи їх вирішення 2022» (ФТПЕШВ-2022), 27 червня 2022 р., м. Харків. - Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна.

12. O.L. Andriieva, G.A. Tkachenko, V.I. Tkachenko. ELECTROMAGNETIC WAVE MODEL OF HYDROGEN AND HELIUM DISTRIBUTION AT THE FORMATION OF THE SOLAR SYSTEM // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції «Фізико-технічні проблеми енергетики та шляхи їх вирішення 2022» (ФТПЕШВ-2022), 27 червня 2022 р., м. Харків. - Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна.

#### **Участь у міжнародних проектах**

*Представлені звіти за проектами 2021-22 рр.*

1. Спільні дослідження 2021 р. з Науково-дослідним інститутом електроніки університету Шізуоки, Японія: «Розпад ударних хвиль густини елементарних сходинок» (доц. Кулик О.П., проф. Ткаченко В.І.).

2. Спільні дослідження 2021 р. з Науково-дослідним інститутом електроніки університету Шізуоки, Японія: «Вплив конвекції в рідкому середовищі включень на їх рух у кристалах» (доц. Кулик О.П., проф. Ткаченко В.І.).

*Подані запити (на конкурсній основі) на виконання проектів у 2022-2023 рр.*

1. За Програмою 2022 р. Європейської федерації академій природничих та гуманітарних наук з Університетом Сілезії в Катовіце, Польща: «Спрямований транспорт і дифузія пасивних і активних частинок у складному середовищі» (проф. Марченко І.Г.).

2. Спільні дослідження 2022 р. з Науково-дослідним інститутом електроніки університету Шізуоки, Японія: «Групування сходинок в процесі еволюції віцинальної поверхні» (доц. Кулик О.П., проф. Ткаченко В.І.).

3. Спільні дослідження 2022 р. з Науково-дослідним інститутом електроніки університету Шізуоки, Японія: «Імітація рідинного фізичного середовища в умовах мікрогравітації методом включення в кристалі» (доц. Кулик О.П., проф. Ткаченко В.І.).

4. Спільні дослідження 2022 р. з Науково-дослідним інститутом електроніки університету Шізуоки, Японія: «Модифікація дефектної структури кристалів CdTe та формування гетероструктур на основі CdTe для детекторів рентгенівського/γ-випромінювання» (доц. Кулик О.П.).

#### **Виконували обов'язки членів спеціалізованих вчених рад**

- проф. Марченко І.Г. - член Спеціалізованої вченої ради Д 64.175.02. Фізико-технічний інститут низьких температур імені Б. І. Веркіна НАН України.
- проф. Ткаченко В.І. - член Спеціалізованої вченої ради Д 64.051.12. ННІ «Фізико-технічний факультет» Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна.

#### **Брали участь в роботі міжнародних організацій, комісій і редакцій**

- проф. Ткаченко В.І.:

- член редколегії журналу «East European Journal of Physics». Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, м. Харків.
- член редколегії журналу «Problems of Atomic Science and Technology». Харківський фізико-технічний інститут, м. Харків.
- член редколегії журналу «Східно-Європейський журнал передових технологій». Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків.

## **6. Організаційна та виховна робота**

Співробітниками кафедри проводилася робота з реконструкції кафедрального сайту, який постійно поповнюється результатами наукових досліджень та навчально-методичними матеріалами.

Проводилася планова профорієнтаційна робота серед учнів шкіл м. Харкова та області. Зацікавлені учні заповнили анкети з персональними даними для інформування про заходи кафедри та інституту, а саме: Харківська ЗОШ №36 - 4 анкети, Харківський ліцей «Рятувальник» - 5 анкет, Лисичанський нафтохімічний технікум - 15 анкет, Полужирський НВК (Полтавська обл.) – 3 анкети, Покотилівський ліцей "Промінь" – 5 анкет, Харківська ЗОШ №124 – 1 анкета, Харківська ЗОШ №178 "Освіта" – 1 анкета, Харківська ЗОШ №146 – 1 анкета, Харківська ЗОШ №95 – 1 анкета, інші – 15 осіб (Кулик О.П., Ткаченко В.І., Пеліхатий М.М., Кудрявцев І.М., Семененко В.Є., Марущенко І.М., Казарова І.О.); кафедра приймала активну участь у проведенні ночі науки у Каразінському 18 вересня 2021 р. та дня відкритих дверей ННІ КФЕ 31 травня 2022 р. (Кулик О.П., Ткаченко В.І., Кудрявцев І.М.), зокрема у дистанційному режимі, з висвітленням презентаційних матеріалів освітніх програм інституту в Інтернет-просторі.

В поточному навчальному році науково-педагогічні працівники кафедри брали активну участь у роботі семінарів інституту для обдарованої учнівської молоді та вчителів: к.т.н., доц. Олександр АЛЕКСАХІН «Інформаційні технології для систем теплопостачання» (18.01.2022), д.ф.-м.н., проф. Віктор ТКАЧЕНКО «Сонячна система - новий погляд на процес її формування» (20.01.2022), к.ф.-м.н., доц. Ігор КУДРЯВЦЕВ «Кріогенні та пневматичні автомобілі на стиснутому повітрі і рідкому азоті» (15.02.2022), «Експерименти Миколи Тесла і бездротова передача електричних зарядів» (17.02.2022), Роман СОКОЛЕНКО «Студентські наукові роботи» (09.02.2022), «Від абітурієнта до випускника» (11.02.2022), «Самоврядування інституту. Чому інститут – друга сім'я» (14.02.2022), «Альтернативна енергетика в Україні очима студента» (16.02.2022), «Ким я можу працювати після закінчення інституту?» (18.02.2022), що сприяло залученню студентів до наукової роботи на ранніх етапах навчання в університеті.

Участь у профорієнтаційній роботі та довузівській підготовці, також включала:

- розробку та супровід телеграм-каналу «Абітурієнт КФННУ 2022»;
- підготовку відеороликів абітурієнтів про вступ до ХНУ імені В.Н. Каразіна;
- проведення рекламної кампанії на форумах у фейсбуці;
- оновлення презентації кафедри;
- розробку та роздрукування буклету кафедри і анкет для школярів.

За підсумками профорієнтаційної роботи у складі інституту на освітньо-професійну програму «Прикладна фізика нетрадиційної енергетики» за першим рівнем освіти зараховано 8 здобувачів, за другим рівнем – 12 здобувачів, на освітньо-професійну програму «Моделювання енергетичних систем та енергоефективність» – 7 здобувачів, з яких за кошти фізичних та юридичних осіб – загалом 7 здобувачів.

## **7. Підвищення професійного рівня науково-педагогічних працівників**

Протягом року співробітники кафедри мали можливість підвищувати особистий науково-кваліфікаційний рівень:

- рішенням Вченої ради Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна вчене звання професора кафедри фізики нетрадиційних енерготехнологій та екології присвоєно Марченку І.Г. (Атестат професора АП №003925 від 07.04.2022 р.).

- Проф. Ткаченко В.І. здійснює міжнародне наукове співробітництво з Технологічним інститутом Карлсруе, Німеччина.

- Проф. Марченко І.Г. здійснює міжнародне наукове співробітництво з Університетом Сілезії в Катовіце, Польща.

- Доц. Кулик О.П. здійснює міжнародне наукове співробітництво з університетом Шізуоки, Японія.


Звіт затверджений на засіданні кафедри фізики нетрадиційних енерготехнологій та екології


Протокол № 6-2/21 від « 29 » червня 2021 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  Олександр КУЛИК

Звіт затверджений на засіданні вченої ради ННІ комп'ютерної фізики та енергетики

Протокол № 6-1/21 від «13» червня 2022р.

Голова \_\_\_\_\_  Ірина ГАРЯЧЕВСЬКА  
(підпис)

Секретар \_\_\_\_\_  Ольга ЛІСІНА  
(підпис)