

Програма розвитку кафедри експериментальної фізики фізичного факультету київського національного університету імені Тараса Шевченка

I. Обґрунтування необхідності створення програми

Необхідність створення програми розвитку кафедри тісно пов'язана з програмою розвитку фізичного факультету. Це зумовлено тим, що кафедра експериментальної фізики є відповідальною за базову підготовку студентів-фізиків, а саме: за загальний курс фізики (механіка, молекулярна фізика, електрика і магнетизм, оптика, атомна фізика, ядерна фізика). Реалізація даного курсу забезпечується відповідним курсом лекцій, практичними заняттями, проведенням лабораторних робіт у відповідних фізичних практикумах. Має бути програма розвитку та модернізації як лекційних курсів так і фізичних практикумів, тому необхідним є скоординоване планування кафедри, науково-методичної комісії та деканату. З іншого боку, необхідність створення такої програми продиктована викликами, що з'являються перед факультетом та кафедрою, пов'язаними як із необхідністю внесення змін в організації навчального процесу, так і викликами, що стоять перед Світом та Україною, які вимагають корекції програм наукових досліджень.

II. Сучасний кадровий склад кафедри, її традиції та основні завдання

Завдання, що стоять перед кафедрою, а саме: забезпечення підготовки студентів-фізиків із загального курсу фізики, навчання студентів спеціалізації 2 “фотоніка” (5-6 курси) та “квантові комп'ютери, обчислення, інформація” (3-4 курси), а також дослідження у напрямках: фотоніка, нанофотоніка, біофотоніка), здійснюється колективом кафедри, що має у своєму складі 11 викладачів (4 професори, 6 доцентів і 1 асистент – з них 5 докторів фізико-математичних наук та 6 кандидатів фізико-математичних наук) 11 співробітників НДЛ «Електронно-оптичних процесів» (1 завідувач НДЛ, 1 провідний науковий співробітник – доктор фіз.-мат.наук, 4 старших наукових співробітників, з них 1 доктор фіз-мат наук, та 1 молодший науковий співробітник - 5 кандидатів фіз-мат наук, 4 інженери).

Навчально-допоміжний склад налічує 13 співробітників. Усі вони випускники фізичного факультету. Мають досить високий освітній рівень. Відібрані з кращих випускників факультетів. Деякі з них закінчили навчання

в університеті з «червоними» дипломами. Вони забезпечують роботу практикумів загальної фізики (механіка, молекулярна фізика, електрика і магнетизм, оптика, атомна фізика, ядерна фізика), підтримання їх функціональності та модернізацію. Поступово відбувається омолодження складу співробітників: так, у практикумі з оптики працює інженером випускник аспірантури Гринь Д.В., у практикумі з електрики – Євтушенко Н.В. у лабораторії лекційних демонстрацій – випускник аспірантури - Навоженко О.М.

У позаурочний час частина співробітників навчально-допоміжного складу займаються науковими дослідженнями. Кафедра підтримує такі ініціативи. Можна назвати досить успішні результати такого поєднання. Наприклад, професор Дмитрук І.М. у свій час працював інженером у практикумі з ядерної фізики, старший науковий співробітник Березовська Н.В. та доцент Кудря В.Ю. працювали інженерами у практикумі з молекулярної фізики, провідний науковий співробітник Дегода В.Я. та доц. Мягченко Ю.О. починали з практикуму електроніки, професор Огульчанський Т.Ю. працював інженером у практикумі з електрики. Ці традиції продовжуються і в наш час. Так, інженер Навоженко О.М. підготував кандидатську дисертацію, пов'язану з дослідженнями спектральних властивостей молекулярних та композитних систем для малоенергозатратних джерел світла. Готується до захисту кандидатська дисертація інженера Гриня Д.В. Залучення молоді до складу навчально-допоміжного персоналу кафедри за такими принципами планується продовжити. Одночасно необхідно боротися за підвищення заробітної плати навчально-допоміжному персоналу.

Група науковців (11 осіб) кафедри експериментальної фізики організаційно об'єднані в НДЛ електронно-оптичних процесів. Їх основне завдання – виконання держбюджетних та інших наукових проектів. На сьогодні вони плідно працюють, будучи зарахованими на повні ставки.

НДЛ разом з викладачами працюють над новими проектами, що планується подати на конкурс. У зв'язку з недостатнім фінансуванням наукових досліджень Міністерством освіти і науки України у програму діяльності кафедри входить пошук інших джерел фінансування наукових розробок, включаючи і Міністерство оборони. Вважаємо, що напрямки досліджень мають відповідати викликам, що стоять перед Світом та

Україною – з одного боку, з іншого – вибір напрямку досліджень має бути пов'язаний з максимальними можливостями наукового колективу та його кваліфікації за даними напрямками досліджень.

З числа науковців планується підготовка двох докторських дисертацій (Лосицький М.Ю., Науменко А.П.) та двох кандидатських (Становий О.П., Косач В.В.)

Викладацький склад:

Проф, Погорелов В.Є. (0.1 ст)

Проф, Ящук В.М. (1 ст.)

Проф, Дмитрук І.М. (1 ст.)

Проф, Єщенко О.А. (1ст.)

Доцент Губанов В.О. (1ст.)

Доцент Кутовий С.Ю. (1 ст.)

Доцент Кудря В.Ю (0.75 ст.)

Доцент Терентьева Ю.Г. (0.75 ст.)

Доцент Мягченко Ю.О. (1ст.)

Доцент Кравченко В.М. (1 ст)

Асистент Башмакова Н.В. (0.5))

За підзвітний період кафедра втратила професора О.В. Слободянюка, що загинув у боротьбі з хворобою, а також доцентів Ю.А. Маразуєва та Гуменюка А.Ф., що пішли з кафедри через прогресуючий дефіцит ставок, пов'язаний з недобором студентів на перший курс та установленим МОНом співвідношенням між кількістю студентів та викладачів 10.3:1. Зазначимо, що на фізичних спеціальностях університетів світу це співвідношення значно менше (1:1 МДУ, 4:1 Інститут ім. Баумана, 5.6:1 Мінський університет, 5.5:1 університет Вроцлава, 5:1 Варшавський університет, 3:1 Каліфорнійський університет). Вважаю, що організаційна робота, що має бути проведена кафедрою та факультетом спільно з Ректоратом на рівні МОН повинна бути напрямлена на зменшення даного коефіцієнту до рівня, що має місце у розвинутих та сусідніх країнах. Інший варіант вирішення проблеми –

нарощування контингенту студентів за рахунок набору іноземних, англомовних та російськомовних студентів. Набір двох таких академічних груп уже б значною мірою вирішили дану проблему на факультеті. Кафедра експериментальної фізики має відповідні можливості, як і інші кафедри факультету. Робота в даному напрямку вже почалася і відповідні пропозиції відправлено до керівництва університету. Реалізація вище вказаних підходів дасть можливість розширити склад викладачів та довести неповні ставки до повних(особливо для молодших викладачів), а також поповнити викладацький склад за рахунок випускників аспірантури, висококваліфікованих співробітників НДЧ та допоміжного персоналу, що захистять заплановані докторські і кандидатські дисертації.

III. Основні напрямки роботи кафедри

Основними напрямками роботи кафедри є:

- Навчально-методична робота;
- Організація та здійснення наукових досліджень;
- Виховна та профорієнтаційна робота зі студентами та школярами;
- Розвиток міжнародних та міжуніверситетських освітніх і наукових зв'язків. Участь у внутрішньоукраїнських та міжнародних конкурсах науково-дослідних проектів;
- Інтенсивна співпраця з Інститутами НАН України в реалізації спільних наукових та освітніх програм;
- Організаційна робота з покращення умов підготовки бакалаврів та магістрів. Робота в напрямку збільшення квот на кількість студентів у магістратурі у два рази (на рівні Університету та МОН). Це дало б можливість зняти проблему подальшого навчання на факультеті студентів, що успішно здобули ступінь бакалавра та студентів інших університетів або спеціалізацій, що успішно складуть вступні іспити до магістратури.

IV. Навчально-методична робота

У запланованій програмі розвитку кафедри передбачається виконання наступних завдань:

1. Працювати над новими навчальними програмами, удосконаленням наявних програм та методик читання лекцій, проведення семінарських та лабораторних робіт у фізичних практикумах із загальних курсів фізики та спеціальних курсів спеціалізації кафедри в галузі «Фотоніка, нанофотоніка та біофотоніка» та спільної з кафедрою теоретичної фізики спеціалізації “квантові комп’ютери, обчислення, інформація”
2. Створити англomовні програми з курсу загальної фізики та спеціальних курсів спеціалізації кафедри, включаючи описи лабораторних робіт у практикумах, для навчання контингенту іноземних студентів.
3. Розробити навчально-методичну літературу англійською мовою для іноземного контингенту студентів.
4. Оптимізувати навчально-методичну документацію, виходячи з умов її раціональності та здорового глузду, згідно з передовими світовими тенденціями та особливостями навчання на фізичному факультеті та кафедрі експериментальної фізики, взаємодіючи з науково-методичним центром Університету.
5. Впровадити новітні методи організації навчального процесу, використовуючи досвід та знання відомих українських та іноземних науковців.
6. Налагодити обмін студентами, аспірантами, науковцями та викладачами із передовими закордонними університетами. Досвід такої роботи на кафедрі вже є з університетами Шеньчженю та Страсбургу.

V. Наукова робота

Напрямки наукових досліджень кафедри в основному пов’язані зі специфікою методів та досвіду наукових досліджень кафедри, а саме: дослідження електронно-коливальних процесів у конденсованих органічних та неорганічних середовищах, наночастинках, молекулах біологічного походження та у більш складних біологічних системах у оптичному та рентгенівському діапазоні енергій спектроскопічними методами.

Планується продовжити дослідження у галузях фотоніки макроскопічних систем, нанофотоніки (у тому числі, плазмоніки), наноелектроніки, біофотоніки в оптичному та рентгенівському діапазонах, спектроскопії неупорядкованих систем.

Також передбачається дослідження в нових для кафедри напрямках: спінтроніка та квантова інформатика. Деякі напрацювання у цих напрямках уже є, особливо в галузі спінтроніки.

Передбачається, що результати усіх вищевказаних досліджень матимуть вихід у гостро актуальні прикладні напрямки:

1. Малонергозатратні джерела світла. За цим напрямком завершуються кандидатські дисертаційні роботи інженера Навозенка О.М. (представлення дисертації у червні 2018 р.), інженера Косача В. (вересень-жовтень 2018 р.), аспіранта Безвіконного О. (вересень 2018 р.) – науковий керівник Ящук В.М.

2. Сонячна енергетика. Над підвищенням ефективності сонячних елементів працюють групи під керівництвом проф. Дмитрука І.М., проф. Єщенко О.А., проф. Ящука В.М.

3. Наноелектроніка. Уже здійснено та плануються подальші роботи з дизайну базових елементів електроніки на молекулярному рівні. Першими результатами є низка друкованих робіт у даному напрямку, авторами яких є доц. Кудря В.Є., зав. НДЛ Науменко А.П. та проф. Ящук В.М.

4. Новий напрямок «Спінтроніка». Цей напрямок, започаткований д.ф.-м.н., доц. Губановим В.О., має вихід у створення новітніх пристроїв електроніки. Зокрема, планується створення спінового діоду. У даному напрямку працюють доц. Губанов В.О., с.н.с. Білий М.М., зав.НДЛ Науменко А.П.

5. Новий напрямок «Квантова інформатика». Цей напрямок, ініційований проф. Дмитруком І.М., має також деякі напрацювання у кандидатській дисертаційній роботі інженера НДЛ Колодки Р.С.

6. Біофотоніка. Планується застосування результатів досліджень у медицині, молекулярній фармакології, молекулярній біології та генетиці. Зокрема,

- у створенні функціональних багатоцільових наноконструктивних систем для фотодинамічної терапії онкологічних захворювань (пров. н.с., д. ф.-м.н. Дегода В.Я., с.н.с. Лосицький М.Ю., ас. Башмакова Н.В., зав.НДЛ Науменко А.П., проф. Ящук В.М.);

- в експресній флюоресцентній діагностиці та спектральній ідентифікації вірусів (доц. Кравченко В.М., доц. Терентьева Ю.Г., проф. Ящук В.М.);

- в отриманні інформації про енергетичну структуру та електронні процеси в полінуклеотидах (ДНК, РНК та білках); спектральних проявів телемерів (частин ДНК, що визначають кількість поділів клітини, тобто час життя організму);(доц. Кудря В.Ю., проф.Яшук В.М.);
- у вивченні спектральних проявів взаємодії малих молекул та наночастинок з біологічними макромолекулами з метою створення лікарських препаратів та медичних методик (доц. Кутовий С.Ю., ас. Башмакова Н.В., доц. Кудря В.Ю., проф. Єщенко О.А., зав.НДЛ Науменко А.П., проф. Яшук В.М.);
- у дослідженні впливу активованої води (з різним редокс-потенціалом) на електронно-оптичні властивості молекул біологічного походження (доц. Мягченко Ю. О.);
- в отриманні інформації про комплекси малих молекул, в тім числі молекул води для застосуванні в медицині(проф. Погорелов В.Є., с.н.с. , доктор фіз.-мат. наук Дорошенко І., м.н.с., к.ф.м.н. Чернолевська Л.)

За результатами досліджень планується підготовка та захист трьох докторських (Кудря В.Ю., Лосицький М.Ю, Науменко А.П.) та п'яти кандидатських дисертацій (Колодка Р.С., Навоженко О.М., Становий О.П., Косач В.В., Гринь Д.В.).

Передбачається максимальне залучення до запланованих наукових досліджень студентів та аспірантів кафедри.

Кафедра підтримує та буде підтримувати молодіжні науково-дослідні проекти. Успішним прикладом такого проекту є проект д.ф.м.н., с.н.с. Ірини Дорошенко.

VI. Міжнародне співробітництво

Планується розвивати вже встановлене міжнародне наукове та освітнє співробітництво. А саме: з Гданським та Краківським університетами (Польща), університетом Вілдау (Німеччина), Страсбургським університетом (Інститут фотоніки та молекулярної фармакології) (Франція), Каунаським технологічним університетом(Литва), Інститутом Лазерів, фотоніки та біофотоніки, університету Колорадо в Колорадо-Спрінгс (США), Шеньчженським університетом (Китай), університету штату Нью-Йорк у Баффало (США), університетом Клемсон (США).

VII. Робота зі школярами та студентами

Стан справ на кафедрі та на факультеті в цілому залежить від набору студентів. Планується подальша робота кафедри з профорієнтації із залученням студентів та аспірантів. Позитивні результати від такого підходу вже є.

Планується активна робота колективу кафедри з проведення олімпіад, днів відкритих дверей, профорієнтаційних лекцій у школах, у фізико-математичних ліцеях .

Також планується робота із залучення контингенту іноземних абітурієнтів, як з країн колишнього Радянського Союзу, де кафедра мала досить налагоджені зв'язки (особливо з університетами Узбекистану), так і інших країн Світу. Для цього будуть підготовлені англomовні та російськомовні навчальні програми. Перші такі програми вже створені та направлені Керівництву Університету.

VIII. Умови успішної реалізації програми

Програма розвитку кафедри експериментальної фізики може бути успішно здійснена за умов:

- Підтримки ініціатив кафедри керівництвом фізичного факультету та Університету,
- Активної участі колективу кафедри в оптимізації та здійсненні даної програми.

Програму підготував

професор кафедри експериментальної фізики Ящук В.М.