

Звіт завідувача кафедри прикладної математики

Факультету математики і інформатики

КОРОБОВА Валерія Івановича

прізвище, ім'я, по батькові

доктор фіз.-мат. наук, професор

науковий ступінь, вчене звання

ректору про роботу кафедри в 2019/2020 навчальному році

1. Робота з кадрами

Склад кафедри (кількість осіб та ставок): загальна кількість науково-педагогічних працівників – 21 (14 ставок); загальна кількість наукових працівників – 6 (1,45 ст.); кількість докторів наук, професорів – 7 (4,5 ст.); кількість кандидатів наук, доцентів – 5 (3,5 ст.); кількість доцентів – 6 (4,5 ст.); кількість аспірантів – 1, докторантів – 0.

Проф. Світлана Ігнатович – отримувала стипендію імені М.В. Остроградського Харківської облдержадміністрації (2019/2020 р.).

Підвищення кваліфікації, виконання плану стажувань.

Проф. Світлана Ігнатович в період з "20" січня 2020 року по "06" лютого 2020 року здійснювала підвищення кваліфікації в Щецинському університеті, м. Щецин, Польща. Підвищено рівень теоретичної підготовки і обізнаності з новітніми публікаціями в галузі нелінійної теорії керування, отримані нові наукові результати, розширені наукові контакти з фахівцями Щецинського університету.

Доц. Сергій Пославський в період з "1" квітня 2020 року по "29" травня 2020 року проходив стажування на кафедрі кафедра вищої математики та інформатики, ХНУ імені В.Н.Каразіна. Сергій Пославський ознайомився з досвідом кафедри у викладанні навчальних дисциплін, з новими методами і засобами навчання. Склали тестові завдання з курсу «Дискретна математика», тестові завдання з курсу «Теорія коливань». Оновив зміст курсу «Дискретна математика», курсу «Теорія коливань».

Доц. Юрій Руднєв в період з "1" квітня 2020 року по "29" травня 2020 року проходив стажування на кафедрі кафедра вищої математики та інформатики, ХНУ імені В.Н.Каразіна. Юрій Руднєв ознайомився з досвідом кафедри у викладанні навчальних дисциплін, з новими методами і засобами навчання. Склали тестові завдання з курсу «Теоретична механіка», склали індивідуальні завдання з курсу «Основи WEB-програмування». Оновив зміст курсу «Теоретична механіка», курсу «Основи WEB-програмування».

Проф. Валерій Коробов в період з "1" квітня 2020 року по "29" травня 2020 року проходив стажування на кафедрі фундаментальної математики, ХНУ імені В.Н.Каразіна. Валерій Коробов ознайомився з викладанням курсів кафедри фундаментальної математики, з науковою роботою кафедри, з організацією самостійної роботи студентів кафедри фундаментальної математики. Відвідав лекції та практичні заняття викладачів кафедри фундаментальної математики з курсів «Функціональний аналіз» та «Теорія стійкості диференціальних рівнянь з запізненням». Написав статтю на тему: «Конструктивний розвиток задачі керованості». Оновив матеріали з курсів: «Сучасна теорія керування», «Чисельний аналіз», «Функціональний аналіз».

2. Результати науково-інноваційної діяльності

У грудні 2019 року завершено виконання першого етапу «Синтез керування і отримання наближених розв'язків деяких типів динамічних та керованих нелінійних і нескінченновимірних систем» науково-дослідної роботи «Оптимальне керування, стійкість і стабілізація динамічних систем складної природи» (№ 3-11-19). Проведені дослідження виконані на високому науковому рівні і в строк згідно з технічним завданням. Одержані результати є новими і мають теоретичну і практичну цінність. Науково-дослідну роботу присвячено створенню нових методів розв'язання задач оптимального керування, стабілізації, дослідження якісної поведінки динамічних систем складної природи.

Основні отримані результати першого етапу: (1) Отримано розв'язок задачі синтезу для класу нелінійних некерованих нестабілізованих за першим наближенням систем у випадку двох степеневих нелінійностей. Побудоване робастне керування для збуреної двовимірної канонічної системи. (2) Запропонований новий підхід до визначення правил регуляції процесів розвитку, підтримки/відновлення динамічного гомеостазу печінки. Запропоновано вигляд критеріїв оптимальності і критерії оптимальності процесу еволюційного відбору для моделі регуляції підтримки/відновлення динамічного гомеостазу печінки в однорідному наближенні. (3) Знайдено явний вигляд деяких нескінченно-модальних розв'язків нелінійного інтегро-диференціального кінетичного рівняння Брайана -Піддака, тобто рівняння Больцмана для моделі шорсткуватих куль, та досліджено їх поведінку в залежності від гідродинамічних параметрів максвелівських мод. (4) Проведене комп'ютерне моделювання термогазодинаміки касет високотемпературних газоохолоджувальних ядерних реакторів з кількома активними зонами і примикаючими до них збірного і розподільного колекторів для касет з 4 і 8 твелів.

У січні 2020 року розпочато виконання другого етапу «Якісні властивості, асимптотична динаміка і оптимізація деяких динамічних систем».

Керівник НДР проф. Валерій Коробов Серед виконавців проекту – співробітники кафедри: відповідальний виконавець проф. Світлана Ігнатович, проф. Наталія Кізілова, доц. Тетяна Сморцова, доц. Максим Бебія, доц. Тетяна Ревіна, викл. Валерія Карєва, співробітники кафедри а також співробітники кафедри фундаментальної математики і вчені біологічного і екологічного факультетів. Даний проект є міждисциплінарним, обсяг фінансування першого етапу 491,542 тис. грн.

На кафедрі щомісяця проводилося засідання наукового семінару «Математична теорія керування» (керівник проф. Валерій Коробов).

У вересні 2019 р. у місті Колобжег, Польща, відбулася Міжнародна наукова конференція «Differential Equations and Control Theory» (DECT-2019), яка була організована Щецинським університетом (Польща) сумісно з Харківським національним університетом імені В.Н. Каразіна за участі проф. Валерія Коробова і проф. Світлани Ігнатович.

Публікації

1. Korobov V. I. Time Optimality for Systems with Multidimensional Control and Vector Moment Min-Problem // Journal of Dynamical and Control Systems. – 2020. – V. 26. – P. 525-550. <https://doi.org/10.1007/s10883-019-09465-2>. **(Scopus)**
2. Gefter S.L., Piven' A.L. Formal Functional Calculus for Weakly Locally Nilpotent Operators in Fréchet Spaces // Journal of Mathematical Sciences. – 2020. – V. 247, No. 6. – P. 865–876. <http://doi.org/10.1007/s10958-020-04842-w> **(Scopus)**
3. Gefter S.L., Martseniuk V.V., Goncharuk A.B., Piven' A.L. Analogue of the Cramer Rule for an Implicit Linear Second Order Difference Equation Over the Ring of Integers // Journal of Mathematical Sciences. – 2020. – V. 244, No. 4. – P. 601–607. <https://doi.org/10.1007/s10958-019-04635-w> **(Scopus)**
4. Gefter S., Piven A. Initial problem for a nonhomogeneous linear differential-difference equation in a Banach space for a class of exponential type entire functions // European Journal of Mathematics. – 2020. – V. 6, Iss. 1. – P. 197–207. <http://doi.org/10.1007/S40879-019-00314-X> **(Scopus)**
5. Gefter S.L., Piven A.L. Implicit Linear Nonhomogeneous Difference Equation in Banach and Locally Convex Spaces // J. Math. Physics, Analysis, Geometry. – 2019. – V. 15, No. 3. – P. 336 – 353. <http://jmag.ilt.kharkov.ua/jmag/pdf/15/jm15-0336e.pdf> **(Scopus)**
6. Sauermoser M., Kjelstrup S., Kizilova N., Pollet B.G., Flekkøy E.G. Seeking minimum entropy production for a tree-like flow-field in a fuel cell // Phys. Chem. Chem. Phys. – 2020. – V. 22(13). – P. 6993-7003. <https://doi.org/10.1039/C9CP05394H> **(Scopus)**
7. Kizilova N., Mizerski J., Solovyova H. Pulse wave propagation along human aorta: a model study // J. Theor. Appl. Mechanics. – 2020. – V. 58(1). – P. 17-34. <https://doi.org/10.15632/jtam-pl/115215> **(Scopus)**
8. Kizilova N., Sauermoser M., Kjelstrup S., Pollet B.G. Fractal-like flow-fields with minimum entropy production for polymer electrolyte membrane fuel cells // Entropy. – 2020. – V. 22(2). 176. <https://doi.org/10.3390/e22020176> **(Scopus)**
9. Sauermoser M., Kizilova N., Pollet B.G., Kjelstrup S. Flow Field Patterns for Proton Exchange Membrane Fuel Cells // Front. Energy Res. – 2020. – V. 8, No. 13. <https://doi.org/10.3389/fenrg.2020.00013> **(Scopus)**
10. Sklyar K., Ignatovich S. On Linearizability Conditions for Non-autonomous Control Systems // Advances in Intelligent Systems and Computing. – 2020. – V. 1196. P. 625-637. https://doi.org/10.1007/978-3-030-50936-1_53 **(Scopus)**
11. Sklyar G., Ignatovich S. Construction of a Homogeneous Approximation // Advances in Intelligent Systems and Computing. – 2020. – V. 1196. P. 611-624. https://doi.org/10.1007/978-3-030-50936-1_52 **(Scopus)**
12. Sautbekov S.S., Sirenko Y.K., Asylbekova A.G. Consistency of the definition of the magnetic moment with the principle of permutational duality // Telecommunications and Radio Engineering. – 2019. – Vol. 78, No. 11. – P. 933–938. <http://doi.org/10.1615/TelecomRadEng.v78.i11.10> **(Scopus)**
13. Sirenko K.Y., Sirenko Y.K., Yevdokymov, A.P. Diffraction antennas. Planar structures with controllable beam positioning // Telecommunications and Radio Engineering. – 2019. – Vol. 78, no. 10. – P. 835–851.

- <http://doi.org/10.1615/TelecomRadEng.v78.i10.10> (Scopus)
14. Burambayeva N.A., Sirenko Yu.K., Sautbekov S.S., Vertiy A.A., Yashina N.P. Synthesis of 2-D photonic crystals of finite thickness with ultra-wide bandgaps // Telecommunications and Radio Engineering. – 2019. – V. 78(19). – P. 1691-1699.
<http://doi.org/10.1615/TelecomRadEng.v78.i19.10> (Scopus)
 15. Sirenko Yu.K., Tleukenov S.K., Yashina N.P., Zhalgasbekova Z.K. Propagation of electromagnetic waves in structures with biaxial anisotropic media of monoclinic syngony. Part 1: Unlimited media // Telecommunications and Radio Engineering. – 2020. – V. 79(5). – P. 363-381. <http://doi.org/10.1615/TelecomRadEng.v79.i5.10> (Scopus)
 16. Sirenko Yu.K., Tleukenov S.K., Yashina N.P., Zhalgasbekova Z.K. Propagation of electromagnetic waves in structures with biaxial anisotropic media of monoclinic syngony. Part 2: Waveguide structures // Telecommunications and Radio Engineering. – 2020. – V. 79(6). – P. 453-470. <http://doi.org/10.1615/TelecomRadEng.v79.i6.10> (Scopus)
 17. Korobov V.I., Derevianko A.I. Controllability of the linear switched dynamical systems of the special type // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Математика, прикладна математика і механіка». – 2019. – Т. 89. – С. 93-101. <https://doi.org/10.26565/2221-5646-2019-89-07>
 18. Ignatovich S.Yu., Sukhinina Yu. V. Time-optimal control problem with two final points for a kinematic model of an UAV // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Математика, прикладна математика і механіка». – 2019. – Т. 89. – С. 76-92. <https://doi.org/10.26565/2221-5646-2019-89-06>
 19. Макаров О.А., Ніколенко І.Г., Часткова параболічність крайової задачі для псевдодиференціальних рівнянь у шарі // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Математика, прикладна математика і механіка». – 2019. – Т. 89. – С. 21-32. <https://doi.org/10.26565/2221-5646-2019-89-03>
 20. Андрєєва Д.М., Вдовіченко Т.В., Кізілова Н.М., Ніколаєв А.С. Перспективні математичні методи для ранньої діагностики порушень системи кровообігу людини // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Математичне моделювання. Інформаційні технології. Автоматизовані системи управління». – 2020. – вип. 45. – С.4-9.
<https://periodicals.karazin.ua/mia/article/view/15818>
 21. Гриневич П.С., Кізілова Н.М. Дослідження хаотичної динаміки вертикальної стійки тіла людини на моделі перевернутого маятника // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Математичне моделювання. Інформаційні технології. Автоматизовані системи управління». – 2020. – вип. 45. – С.35-40.
<https://periodicals.karazin.ua/mia/article/view/15821>
 22. Кізілова Н.М., Паккі Д.М. Статистичний аналіз даних моніторингу коронарного кровотоку для гемодинамічної оцінки ступеня стенозу коронарних артерій // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Математичне моделювання. Інформаційні технології. Автоматизовані системи управління». – 2020. – вип. 46. – С.50-55. <https://periodicals.karazin.ua/mia/article/view/15823>
 23. Баранец В.О., Дацок О.М., Кізілова Н.М. Система автоматичної реєстрації, зберігання та аналізу седиментаційних кривих для біомедичних та технічних застосувань // Системи обробки інформації. Зб. наук. праць. – 2019. – N4(159). – С.82-86.
<http://doi.org/10.30748/soi.2019.159.09>

24. Кізілова Н.М., Ричак Н.Л., Руднев Ю.І. Підхід системної динаміки до контролю за якістю води на урбанізованих територіях // Системи обробки інформації. Зб. наук. праць. – 2019. – N4(159). – С.87-92. <http://doi.org/10.30748/soi.2019.159.09>
25. Batyuk L., Kizilova N. Protective action of nanodiamonds against influence of ionizing radiation in rats // Acta Scientific Cancer Biology. – 2020. – Vol.4, N3. – P.01-05. <https://www.actascientific.com/ASCB/ASCB-04-0207.php>
26. Баранец В.А., Дацок О.М., Кизилова Н.Н. Математическое моделирование оседания в суспензиях агрегирующих микрочастиц во внешнем поле сил. // Механика. Исследования и инновации. – Гомель. – 2019. – Вып.12. – С.5-15.
27. Кизилова Н.Н., Коробов А.М. Исследование теплопереноса в однородных слоистых биологических материалах при воздействии низкоинтенсивного оптического излучения. // Механика. Исследования и инновации. – Гомель. – 2019. – Вып.12. – С.85-93.
28. Кизилова Н.Н., Рычак Н.Л. Математическое моделирование и прогнозирование динамики речного русла реки Харьков на территории г. Харькова // Механика. Исследования и инновации. – Гомель. – 2019. – Вып.12. – С.94-99.

Доцент Катерина Несвіт отримала дослідницький грант з математики та природничих наук, DAAD у співпраці з університетами у м. Кіль та м. Гамбург (Німеччина), Research grant in Mathematics and Natural Sciences, ApolloGroup Incorporated, Boulder, USA. Під час поїздки до США вона зробила доповідь “Predictive models for diverse and weak data using scaling, extrapolating and fuzzy logic”, Dept. Math. and Stat., SDSU, USA.

Виданий посібник:

О.А. Макаров, Т.І. Сморцова. Звичайні диференціальні рівняння. Методичний посібник. / Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, 2019. – 39 с.

Організація наукової роботи студентів та її результати.

Підписано угоду про програму подвійних дипломів Erasmus+ з університетом м. Л'Аква, Італія (доц. Несвіт К.В.). Студенти Олександр Безруков, Михайло Сорокін, Ілля Майко взяли участь у програмі «InterMaths» міжнародного подвійного диплому магістратури за програмою «Прикладна та міждисциплінарна математика» між Харківським національним університетом імені В.Н.Каразіна та Університетом Л'Акви (Італія) з фінансовою допомогою гранту міжнародної академічної мобільності ERASMUS + ICM.

Здійснюється налагодження співробітництва з університетом Барі в Італії стосовно стажування студентів, магістрів та аспірантів.

За результатами наукової роботи зі студентами опубліковано 5 наукових статей у журналах «Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Математика, прикладна математика і механіка» та «Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Математичне моделювання. Інформаційні технології. Автоматизовані системи управління».

Сприяння функціонуванню аспірантури.

- Аспірантка Валерія Карєва продовжує роботу над дисертацією (наук. кер. – проф. Валерій Коробов).

- Інж. Віталія Баранець завершує роботу над дисертацією (наук. кер. – проф. Наталія Кізілова).
- У 2020 році випускниця магістратури кафедри прикладної математики Дар'я Андреєва вступила до аспірантури (наук. кер. – проф. Світлана Ігнатович).

Обсяг навчальної роботи на рік – 8226 годин. Середнє навантаження на 1 ставку науково-педагогічних працівників (НПП) - 724,4 год./ст.

Робота зі вступниками, профорієнтаційна активність.

Співробітники кафедри проводять роботу з обдарованими студентами і школярами, беруть участь у роботі журі олімпіад, конкурсів, турнірів (доц. Сергій Пославський, проф. Світлана Ігнатович, доц. Олександр Макаров, доц. Олексій Півень, доц. Катерина Степанова, доц. Тетяна Сморцова, викл. Анна Гончарук):

- Підготовка команди Харківського університету імені В. Н. Каразіна і участь у роботі журі Міжнародної олімпіади з теоретичної механіки, м. Гомель, Білорусь (квітень 2020 р.)

Участь у роботі журі і оргкомітетів:

- I етап Всеукраїнської студентської олімпіади з математики (березень 2020).
- Олімпіада для абітурієнтів факультету математики і інформатики (березень-квітень 2020 р.)
- XIII Міський турнір юних математиків м. Харкова (вересень 2019).
- II (міський в м. Харкові) етап Всеукраїнської учнівської олімпіади з математики (жовтень 2019).
- II Турнір математичних боїв "Kharkiv Masters" імені Н.І. Ахієзера (листопад-грудень 2020).
- III етап Всеукраїнської учнівської олімпіади з математики (січень 2020).
- II етап конкурсу-захисту науково-дослідних робіт Малої академії наук (січень-лютий 2020).
- Всеукраїнська он-лайн олімпіада найкращих юних математиків України (IV етап Всеукраїнської олімпіади з математики, липень 2020).
- Проведення вебінарів з підготовки школярів до олімпіад з математики (на базі Харківської Академії неперервної освіти, жовтень-листопад 2019 р.)
- Підготовка школярів до конкурсу-захисту науково-дослідних робіт Малої академії наук, керівництво математичними гуртками у закладах освіти (технічний ліцей №173, школа-інтернат «Обдарованість» та ін.).
- Участь у роботі Дистанційної математичної школи при Малому Каразінському університеті.
- Проведення занять на курсах підвищення кваліфікації для вчителів математики середніх і середніх спеціальних навчальних закладів (Інститут післядипломної освіти та заочного (дистанційного) навчання).

Профорієнтаційні заходи за участю роботодавців, направлених на сприяння працевлаштуванню.

- Продовжується програма підготовки фахівців з біостатистики за замовленням транснаціональної компанії Roche за підтримки Intego Group за активною участю студентів кафедри прикладної математики.
- Розпочато співробітництво з компанією Global Logic з напрямку «кібер-фізичні системи».

Карантин

Під час карантину заняття проводилися у повному обсязі у дистанційному режимі. Також у дистанційному режимі відбулася підсумкова атестація і захисти дипломних робіт магістрів.

Заняття проходили у таких варіантах:

(1) Відеозв'язок, під час якого викладач проводив лекцію та відповідав на питання після неї або організовував семінар, де студенти могли виступити із доповідями, взяти участь у колективних дискусіях тощо. Онлайн-навчання відбувалося, як правило, за допомогою платформ Skype, Zoom.

(2) Відеолекції, які викладачі записували і завантажували до Google-класів і відкривали доступ для студентів за електронним посиланням.

(3) Комунікація електронною поштою, за допомогою груп у Вайбер, Телеграм та інших месенджерів.

Крім дистанційного проведення занять, викладачі надсилали студентам допоміжні матеріали для самостійної роботи і завдання для поточного контролю.

Розвиток кафедрального веб-сайту

За участі викладачів (проф. Світлана Ігнатович) і студентів кафедри оцифровані повні тексти видання «Сообщения Харьковского математического общества», 1879 – 1918 р.р., планується продовжити роботу.

Організаційна робота

Проф. Валерій Коробов:

- голова спеціалізованої вченої ради К 64.051.11 (у 2019-2020 р. захищено 3 дисертації);
- головний редактор наукового фахового журналу «Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Математика, прикладна математика і механіка»
- член спеціалізованої вченої ради Д 64.175.01 (ФТІНТ ім. Б. І. Веркіна);
- член редколегії наукових фахових журналів «Journal of Mathematical Physics, Analysis, Geometry», «Journal of Optimization, Differential Equations, and Their Applications»;
- член вченої ради факультету.

Проф. Світлана Ігнатович:

- вчений секретар спеціалізованої вченої ради К 64.051.11;
- член методичної комісії факультету;
- голова разової спеціалізованої вченої ради ДФ 64.051.003 з захисту дисертації Заварзіної О.О. (2020 р.)

Доц. Тетяна Сморцова:

- голова профбюро факультету математики і інформатики та член профспілкового комітету університету,
- член вченої ради факультету.

Доц. Катерина Несвіт:

- виконувала обов'язки відповідального за реалізацію міжнародної освіти, є організатором міжнародного та міжвузівського співробітництва із зарубіжними університетами, є членом редколегії фахових наукових видань.

Завідувач кафедри ВКЗ

Валерій КОРОБОВ