

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Кафедра прикладної математики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету
математики і інформатики _____

Григорій ЖОЛТКЕВИЧ _____

“ 29 ” 08 _____ 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА
НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ ПРАКТИКИ

спеціальність (напря́м) _____ 113 – прикладна математика _____

спеціалізація _____

факультет _____ математики і інформатики _____

2023 / 2024 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету математики і інформатики
“29”серпня2023 року, протокол №8

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: **Кізілова Наталія Миколаївна**, доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри прикладної математики.

Програму схвалено на засіданні кафедри Прикладної математики
Протокол від “28”серпня2023 року №10

Завідувач кафедри Прикладної математики

 Валерій КОРОБОВ
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми (керівником проектної групи) Прикладна математика
назва освітньої програми

Гарант освітньо-професійної програми
(керівник проектної групи) Прикладна математика

 Сергій ПОСЛАВСЬКИЙ
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено науково-методичною комісією факультету математики і інформатики Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна
назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна дисципліна

Протокол від “29”серпня2023 року, протокол №1

Голова науково-методичної комісії факультету математики і інформатики

 Ольга АНОЩЕНКО
(підпис) (прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програму науково-дослідної практики складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки

бакалавр

(назва рівня вищої освіти)

спеціальності (напрям) 113 – Прикладна математика

спеціалізації _____

Практика є обов'язковим компонентом програми підготовки фахівців із вищою освітою. Практика студентів передбачає безперервність та послідовність її проведення у разі одержання необхідного обсягу практичних знань і умінь відповідно до стандартів освіти.

1. Опис науково-дослідної практики

1.1. Мета науково-дослідної практики

Набуття студентами загальних і професійних компетентностей для подальшого використання їх у подальшій професійній діяльності, виховання потреби систематично поновлювати і творчо застосовувати свої знання та уміння, а також підготовка студентів до самостійної професійної діяльності за спеціальністю.

1.2. Основні завдання науково-дослідної практики

- поглиблення і закріплення теоретичних знань з прикладної математики, уміння використовувати їх на практиці,
- формування і розвиток професійно значущих якостей особистості,
- розвиток професійної культури, уміння організувати власну діяльність, спілкуватися і працювати разом за конкретної прикладною науковою темою в команді дослідників, у тому числі у міждисциплінарних дослідженнях,
- формування креативності, творчого мислення, розвиток потреби у самонавчанні і постійному самовдосконаленні,
- формування уміння працювати з науково-технічною інформацією, отримувати змістовні висновки, перевіряти і обґрунтовувати правильність застосованих міркувань і отриманих розв'язків.

1.3. Характеристика науково-дослідної практики:

Кількість кредитів: 5

Загальна кількість годин: 150

Семестр: 8

Вид освітньої компоненти: обов'язкова (без відриву від занять)

Вид контролю: залік

1.4. Заплановані результати практики (рівень знань, умінь, навичок, яких студенти мають досягти на кожному етапі практики)

Поглибити теоретичні знання і застосувати їх для виконання конкретного науково-дослідного завдання, ознайомитися з сучасними технологіями, організацією науково-дослідницької діяльності за фахом, набути навичок самостійної роботи за фахом і роботи в

команді, уміти скласти і захистити звіт, притримуючись принципів академічної доброчесності.

2. Зміст та організація проведення науково-дослідної практики

1. Отримання науково-дослідницького завдання

На початку практики студенти прослуховують вступний інструктаж і лекцію з основних напрямків сучасної прикладної математики, а також отримують науково-дослідницькі завдання. Завдання стосуються задач сучасного виробництва, новітніх технологій, медицини, екології та багатьох інших галузей. Для розв'язання завдань потрібне використання знань математичних моделей і методів, сучасного статистичного аналізу, чисельних методів і наочної візуалізації результатів обчислень, методів скінчених елементів і динаміки частинок та інших, які студенти отримали протягом прослуховування попередніх навчальних курсів. Указана тематика дозволяє виконувати закінчені науково-дослідницькі проекти з можливістю безпосередньої імплементації результатів у вигляді патентів, нових технологій, know-how рішень і стартапів, у тому числі щорічних відкритих змагань і стартапів студентів.

2. Виконання завдання

Передбачається виконання завдання практики індивідуально або у невеличких науково-дослідницьких колективах (2-4 студенти), які працюють над однією темою, але з використанням різних математичних методів і моделей або з використанням уніфікованого підходу/моделі з використанням великого масиву інформації. Така організація практики сприяє розвиненню соціальних навичок, умінню організовувати свою діяльність і креативно працювати в команді, успішно спілкуватися з іншими людьми, відповідально ставитися до поставлених завдань і взятих обов'язків.

Кожна з наведених тем має різні аспекти і надає можливість використати різні методи і підходи до розв'язання і дослідження. Наприклад, наявність відкритих баз даних інформації (open source database) дозволяє провести статистичний аналіз будь-якого типу даних і отримати закономірності у вигляді регресійних співвідношень між вимірюваними параметрами. Виявлені залежності можуть бути покладені в основу математичної моделі у вигляді систем алгебраїчних рівнянь або звичайних диференціальних рівнянь. Студенти, які прагнуть вдосконалити свої знання і уміння в галузі математичної статистики та опанувати нові методи, можуть обрати в якості задачі практики статистичний аналіз і цікавий для них тип даних (економічні, фінансові, біологічні, медичні, астрономічні, екологічні, геолого-географічні та інші дані). Формалізація змісту задачі дозволяє використати раніше запропоновані математичні моделі або удосконалити їх з урахуванням типу даних і отримати розв'язок в аналітичному вигляді, як розкладень (ряди Фур'є, Тейлора та ін.) або з використанням чисельних методів. Найбільш популярними останнім часом є використання таких високорівневих мов програмування загального призначення як Python, R, системи комп'ютерної алгебри Maxima, Maple, Mathematics і MathCAD для математичних розрахунків.

3. Підготовка і захист звіту

Після завершення практики студенти складають звіт про виконання програми практики і подають на рецензування керівнику практики. З метою належного оформлення звіту зі студентами проводиться бесіда-консультація щодо вимог академічної доброчесності і правил цитування, а також щодо правил оформлення науково-технічної документації. Звіт про виконання програми та індивідуального завдання захищається студентом у комісії, що

призначається завідувачем кафедри. За результатами захисту звіту комісія здійснює оцінювання результатів практики.

3. Вимоги до баз науково-дослідної практики

Організації незалежно від форм власності, відповідні профілю підготовки фахівців, з якими укладено договір про проведення науково-дослідної практики.

4. Індивідуальні завдання з практики

Комплексне індивідуальне завдання з конкретного питання в галузі прикладної математики. Приклади завдань практики:

- 1) Використання алгоритмів глибокого машинного навчання для аналізу медичних зображень для поліпшення якості медичної діагностики.
- 2) Математичне моделювання ґрунтів різних типів як фрактально-пористих середовищ.
- 3) Моделювання динаміки розповсюдження пандемії ковід-19 на основі статистичного аналізу даних з відкритих джерел.
- 4) Задачі математичної оптимізації на сучасному виробництві.
- 5) Методи молекулярної динаміки для задач еволюції динамічних систем.
- 6) Реологічні моделі у сучасному виробництві.

5. Вимоги до звіту про науково-дослідну практику

Звіт про науково-дослідну практику має містити відомості про виконання студентом усіх розділів програми практики та індивідуального завдання, висновки і пропозиції, список використаної літератури тощо. Приклади оформлення щоденника практики, звіту і презентації для захисту результатів звіту наведені, наприклад, у методичному виданні [1].

6. Підбиття підсумків науково-дослідної практики

Звіт про виконання програми та індивідуального завдання захищається студентом у комісії, що призначається завідувачем кафедри. За результатами захисту звіту комісія здійснює оцінювання результатів практики за дворівневою шкалою.

7. Критерії оцінювання результатів науково-дослідної практики

Критерії оцінювання результатів практики включають оцінку діяльності студента під час проходження практики, рівень участі у дослідженнях, передбачених програмою практики, рівень виконання індивідуального завдання, а також якість підготовленого звіту та його захисту.

8. Методи контролю та схема нарахування балів

Поточний контроль виконання завдання практики, оцінювання звіту з практики та його захисту.

Сумарна оцінка за практику виставляється за такою системою:

Шкала оцінювання: дворівнева

Сума балів за всі види діяльності протягом практики	Оцінка
50-100	зараховано
1-49	не зараховано

Посилання:

1. Кізілова Н.М. Розв'язання задач виробничої практики і підготовка звітної документації : методичні рекомендації для студентів другого курсу другого (магістерського) рівню вищої освіти зі спеціальності «прикладна математика». Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна. 2022. 136 с.