



## Силабус освітнього компонента (програма практики)



### Науково-дослідницька практика

**Шифр та назва спеціальності**  
113 – Прикладна математика

**Інститут**  
ННІ Комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики

**Освітня програма**  
Комп'ютерне та математичне моделювання

**Кафедра**  
Математичне моделювання та інтелектуальні обчислення в інженерії (161)

**Рівень освіти**  
Магістр-науковець (1 рік 9 місяців)

**Тип освітнього компонента**  
Практичний (науковий), обов'язковий

**Семестр**  
4

**Мова викладання**  
Українська

### Розробники



**Грищенко Володимир Миколайович**

[Volodimir.Grischenko@khi.edu.ua](mailto:Volodimir.Grischenko@khi.edu.ua)

Кандидат технічних наук, доцент кафедри ММІ НТУ "ХПІ"

Автор понад 90 наукових та методичних публікацій.  
Провідний лектор дисциплін: «Теорія динамічних процесів-I», «Теорія динамічних процесів-II», «Метод скінченних елементів», «Математичні методи аналізу динаміки машин», «Нелінійні процеси та моделі», «Моделювання динамічних процесів»

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

### Загальна інформація

#### Анотація

Науково-дослідницька практика має на меті формування висококваліфікованих спеціалістів підготовлених до активної творчої професійної та соціальної діяльності. Це частина навчального процесу, яка проводиться перед виконанням магістерської роботи. Розподіл студентів на практику проводиться з урахуванням замовлень на підготовку спеціалістів. Студенти можуть самостійно пропонувати для себе місце проходження практики. На початку студенту потрібно одержати у керівника індивідуальне завдання. На протязі всієї практики студент має вести щоденник, в якому відмічається виконана робота, відвідування лекцій, екскурсій і т. д. В період проходження практики студенти підпорядковуються режиму роботи підприємства. Метою такої організації є намір пов'язати роботу над конкретною проблемою в колективі з адаптацією в ньому. Це надає можливість прийняття самостійних рішень, виховує потребу систематичного поновлення своїх знань, засобів дослідження в галузі майбутньої професії. Особливістю цієї практики є наукова спрямованість та дослідницький характер виконуваних розрахунків. На протязі 1 тижня після закінчення практики студенти здають диференційований залік комісії, яка призначається завідуючим кафедрою. Здача заліку відбувається у формі презентації звіту, оформленого у відповідності до загальних вимог оформлення НДР і підписаного керівником.

## Мета та завдання

**Мета:** у закріпленні та безпосередньому використанні знань та навичок, набутих студентами за весь попередній період навчання, напрацюванні матеріалів для магістерської роботи, а також підготовки до самостійної професійної діяльності.

**Завдання:** у вивченні структури закладу, проблематики та практичної участі у виконанні робіт, пошуку науково-технічної інформації для виконання магістерської роботи, виконанні розділів, що пов'язані з постановкою задачі, вибором моделі, розробкою алгоритму та програм, вивченні питань планування і визначення економічної ефективності дослідних робіт, вивченні питань охорони праці, набутті навичок роботи в трудовому колективі.

В результаті проходження практики студенти повинні:

**знати:** загальну структуру підприємства та напрямки його науково-дослідницьких робіт, сучасний стан наукових розробок в галузях, що пов'язані з темою магістерської роботи, гіпотези і методи, які використовуються при рішенні поставленої задачі, порядок використання програмних засобів для дослідження проблем прикладної механіки, динаміки та міцності і обробки науково-технічної інформації, основи організації, планування і управління науковими дослідженнями на підприємстві, питання організації праці і охорони навколишнього середовища;

**вміти:** пояснити призначення та функціонування об'єкта дослідження, сформулювати задачу дослідження та обґрунтувати вибір методу рішення, створити програму для обробки інформації на ЕОМ, кваліфіковано використовувати промислові програмні комплекси, методично правильно проводити експеримент і обробляти його результати;

**набувати** навички пошуку і використання науково-технічної інформації, розробки алгоритмів і програмних засобів, аналізу одержаних результатів.

## Формат занять

Основою даного виду практики є самостійна діяльність студента по виконанню індивідуальної задачі в трудовому колективі. По результатам роботи готується звіт з науково-дослідницької практики, щоденник практики. Залік з практики проводиться у формі презентації результатів.

## Компетентності

ЗК1. Здатність генерувати нові ідеї (креативність) та нестандартні підходи до їх реалізації.

ЗК2. Здатність адаптуватися та діяти в новій ситуації, проявляти ініціативу та підприємливість.

ЗК3. Здатність оволодівати сучасними знаннями, формулювати та вирішувати проблеми.

ЗК4. Здатність діяти соціально, відповідально та свідомо.

ЗК5. Здатність вести професійну діяльність, зокрема у міжнародному середовищі.

ЗК7. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК9. Здатність готувати та здійснювати публічні виступи з презентацією одержаних результатів, готувати науково-технічні публікації та звіти за результатами виконаних досліджень (наукова складова).

ЗК10. Здатність вести науково-дослідну діяльність, зокрема у міжнародному середовищі (наукова складова).

ЗК11. Здатність спілкуватися та здійснювати науково-дослідницьку діяльність державною мовою та мовою країни ЄС (наукова складова).

СК1. Здатність розв'язувати задачі й проблеми, які можуть бути формалізовані, потребують оновлення й інтеграції знань, зокрема в умовах неповної інформації.

СК2. Здатність проводити наукові дослідження з розробки нових та адаптації існуючих математичних та комп'ютерних моделей для дослідження різноманітних процесів, явищ і систем, здійснювати відповідні експерименти та аналізувати одержані результати.

СК4. Здатність розробляти та досліджувати математичні та комп'ютерні моделі, проводити обчислювальний експеримент та розв'язувати формалізовані задачі за допомогою спеціалізованих програмних засобів.

СК9. Здатність математично формалізувати постановку наукових та практичних задач, обирати математичний аналітичний або чисельний метод її розв'язання, що забезпечує потрібні точність і надійність результату.

СК12. Здатність виявляти сутність науково-технічних проблем в професійній діяльності, застосовувати відповідні математичні моделі для дослідження механічних об'єктів та процесів.

СК13. Здатність розробляти та керувати науково-технічними проектами (наукова складова).

## Результати навчання

РН2. Здійснювати збір, систематизацію та аналіз науково-технічної інформації з питань професійної діяльності.

РН3. Логічно, послідовно й точно формулювати свої думки та подавати інформацію у професійному спілкуванні, застосовувати інформаційні і технічні засоби та педагогічні методи для презентації результатів наукових, прикладних й ІТ-проектів.

РН11. Володіти навичками абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

РН12. Вміти працювати в команді, розробляти і керувати науково-дослідними, прикладними й ІТ-проектами, потенційно у міжнародному середовищі.

РН13. Мати знання у складанні наукових та технічних звітів із виконаних проектних або науково-дослідних робіт та у впровадженні результатів проведених досліджень і розробок.

РН18. Розуміти сутність науково-технічних проблем в професійній діяльності, застосовувати відповідні математичні моделі для дослідження механічних об'єктів та процесів.

РН19. Володіти навичками критичного аналізу наукової інформації та результатів наукових досліджень, розуміти та дотримуватись вимог академічної доброчесності (наукова складова).

РН20. Планувати і виконувати наукові дослідження у сфері прикладної математики, формулювати і перевіряти гіпотези, обирати методики та інструменти, аналізувати результати, обґрунтовувати висновки (наукова складова).

## Обсяг освітнього компонента.

Науково-дослідницька практика проходить у 4 семестрі. Її загальний обсяг складає 330 год. (11 кредитів ECTS), самостійна робота – 330 год. Підсумковий контроль – звіт по практиці, презентація, диференційований залік.

## Тривалість практики

Тривалість Науково-дослідницької практики магістрів 6 тижнів.

## Передумови вивчення освітнього компонента (пререквізити)

Знання, навички з усіх дисциплін навчального плану успішно засвоєні за попередній період навчання.

## Особливості освітнього компонента, методи та технології навчання

Науково-дослідницька спрямованість цього виду практики є її головною особливістю. А формою стає самостійна діяльність студента по вдосконаленню своєї теоретичної і практичної підготовки в процесі роботи над конкретною проблемою, як правило, розпочатою в попередніх семестрах. Ціль набуття стійких наукових, професійних навичок і адаптації в трудовому колективі. Здача заліку відбувається у формі презентації звіту з практики перед комісією з викладачів.

### Обов'язки здобувачів вищої освіти

Студенти при проходженні практики повинні дотримуватись таких норм:

- до початку практики одержати від керівника практики учбового закладу консультації щодо оформлення всіх необхідних документів;
- своєчасне прибуття на місце практики;
- дотримуватись трудової дисципліни, правил охорони праці;
- в період практики студенти підпорядковуються режиму роботи підприємства;
- своєчасно складати залік з практики.

### Обов'язки керівника практики від кафедри

В обов'язки керівника практики від кафедри входить:

- узгодження робочої програми з базою практики;
- підготовка проекту наказу про розміщення практикантів по базам;
- проведення організаційних зборів практикантів;
- проведення заходів по завершенню практики /організація заліку, оформлення звіту;
- звітність перед відділом практики НТУ "ХПІ";
- підготовка матеріалів по підсумкам практики для заслуховування на кафедрі.

## Тематика індивідуального завдання

*Орієнтовні місця проходження практики і графік її проведення.*

Практика проводиться на підприємствах, установах і в організаціях науково-дослідницького, машинобудівного, паливно-енергетичного і т.п. профілів, у відділах, лабораторіях, групах будь-якої форми власності, які здійснюють дослідження в області прикладної математики, динаміки та міцності машин, елементів конструкцій, а також розробки, і використання програмних засобів і інформаційних технологій в цих галузях.

*Зміст практики та індивідуальне завдання.*

Основою даного виду практики є самостійна діяльність студентів над конкретною проблемою. Студенти виконують індивідуальне завдання, як правило, на одному робочому місці у відповідності з профілем відділу, лабораторії, темами якого можуть бути: теоретичний розрахунок напружено-деформованого стану деталі або конструкції або аналіз технологічного процесу методами теорії пружності, пластичності або повзучості; дослідження динамічних, термічних та електромеханічних процесів в деталях і конструкціях, в рідинах і газах; аналіз і синтез конструкцій і механічних систем на основі досліджень питань миттєвої та довготривалої міцності, витривалості, надійності; оптимізація елементів конструкцій по механічним характеристикам; експериментальне дослідження деформаційних властивостей матеріалів і конструкцій шляхом статичних та динамічних випробувань; обробка експериментальних даних; створення і модернізація програмних засобів та баз даних, необхідних для виконання розрахунків на міцність і таке інше.

Треба звернути увагу також на важливі етапи виконання завдання:

1. Організація і планування науково-дослідних робіт в підрозділі, де студент проходить практику.
2. Вивчення літературних джерел та складання короткого огляду.
3. Математична постановка задачі та вибір методу її вирішення.
4. Розробка програмних засобів у вигляді самостійних програм або модулів до існуючих комплексів.
5. Виконання розрахунків з використанням розроблених програмних засобів.
6. Розробка розрахункових моделей, підготовка вихідних даних та виконання розрахунків з допомогою пакетів прикладних програм.
7. Злагоджена робота в складі груп над спільними проектами.
8. Призначення, принцип дії і особливості навантаження об'єкта, що досліджується.
9. Особливості моделювання об'єкта дослідження.
10. Теоретичні основи моделювання фізичних процесів.
11. Теорія динамічних процесів.
12. Обробка та аналіз фізичних сигналів.
13. Організація баз даних.
14. Способи одержання інформації про величини зовнішніх навантажень і характеристик матеріалів.
15. Моделювання в CAD/CAE системах.
16. Системи символічних обчислень. Octave в інженерних розрахунках
17. Підготовка устаткування для експериментів та проведення випробувань.
18. Математична обробка результатів випробувань.
19. Розробка та використання інформаційних технологій в задачах прикладної математики.
20. Аналіз одержаних результатів.
21. Оформлення звіту.

Одержані в ході практики результати в подальшому завершуються, узагальнюються у відповідних розділах магістерської роботи.

*Заходи контролю. Вимоги до звіту й захисту результатів практичної підготовки \_*

Документація, яку готує кожний студент для комісії по підведенню підсумків практики, включає затверджений керівником звіт по практиці, щоденник практики та презентацію результатів. Звіт по практиці оформляється у відповідності з загальними вимогами по оформленню НДР і містить наступні основні розділи:

1. Титульний лист;
2. Реферат (на укр. і англ. мовах) – стислий зміст суті роботи та одержаних результатів в об'ємі 2-3 речення;
3. Зміст;
4. Вступ – загальна характеристика об'єкта дослідження, обґрунтування актуальності теми роботи;
5. Постановка задачі – формулювання цілей дослідження, основні гіпотези і співвідношення, що використані в роботі, схема експериментальної установки, характеристика устаткування, що при цьому використовується і т.д.;
6. Метод рішення – викладення алгоритмів, які використовуються, опис програмних засобів та порядок їх використання, тестові приклади, порядок проведення випробувань і обробка їх результатів і т.д.;
7. Обчислення результатів та їх аналіз;
8. Заключення – короткі висновки по роботі в цілому;
9. Список використаних джерел інформації (за виключенням російських);
10. Додатки (при необхідності) – лістинги програм, файли, протоколи іспитів і т.д.

## Література та навчальні матеріали

### *Приклади джерел інформації*

1. P.Seshu. TextBook of Finite Element Analysis.Philearning Private Limited,New Delly,2012.
2. Дубенець В.Г., Хільчевський В.В., Савченко О В.Основи методу скінченних елементів:навч.посіб. Чернівці:ЧДТУ, 2007. 288с.
3. Ловейкін В С, Ромасевич Ю О.Динаміка машин:навч посіб.К.:ЦК КОМПРИНТ, 2013р. 227с.
4. Заховайло О П. Теорія механізмів і машин. Курс лекцій для студентів спеціальності “Динаміка і міцність машин”.К.:НТУУ “КПІ”,2010. 243с.
5. Zienkiewich O C.The Finite Element Method.McGrow-Hill(UK), London, 1977.
6. Василенко М.В.,Алексеичук О.М. Теорія коливань і стійкість руху.К.:Вища школа,2004.
7. S.S.Rao. Mechanical Vibrations. (5-th ed.),Pearson Education,2010.
8. Кожушко А П. Коливання механічних систем в автомобіле-та тракторо будівництві:навч.посіб. Харків:ФОП Панов А І,2018. 316с.
9. W.Thomson, M.D.Dahleh. Theory of Vibration with Applications. Pearson,2013. 544р.
10. Симоновський В.І. Теорія коливань:навч.посіб./ В.І.Симоновський.-Суми:Сумський ДУ, 2012. 71с.
11. Гоблик Н М. MATLAB в інженерних розрахунках.Комп'ютерний практикум/ Н М.Гоблик, В В Гоблик.-Львів:Львівська політехніка,2020. 192с.
12. Забара С С. Характеристики моделювання систем у середовищі MATLAB/С С Забара, О О Гагарин, І М Кузьменко, Ю Д Шебаршин.-Київ,2011. 137с.
13. Основи програмування на С++:навч.посіб./Водка О О, Дашкевич А О, Іванченко К В, Розова Л В, Сенько А В.-Харків:НТУ “ХПІ”,2021. 114с.
14. Когон К., Блейкмор С., Вуд Д. Керування проектами.-Фабула.-2019. 240с.
15. Грицюк Ю І. Аналіз вимог до програмного забезпечення:навч.посіб/Ю І Грицюк-Львів: ВидавнЛьвівська політехн.-2019. 240с.
16. Кравчук С О. Основи комп'ютерної техніки: Компоненти, системи, мережі:навч.посіб./С О Кравчук, В О Шонін.-Київ ІВЦ “Видавництво Політехніка”:Видавництво“Каравела”,2005. 344с.
17. Кравець В О.Комп'ютерна схематехніка:підруч/В О Кравець, Є І Сокол, О М Рисований ; НТУ“ХПІ”,Харків, 2007. 480с.
18. Yadin,Aharon.Computer Systems Architecture.Chapman and Hall/CRC, 2016.
19. Ramachandran U. Computer Systems:An integrated approach to architecture and operating systems.Pearson Education India.2011.
20. David C. Planchard, Marie P. Planchard.SolidWorks 2010 Tutorial.SDC Publication, 2010. 653р.
21. Xiaolin Chen, Yijun Lin.Finite Element Modeling and Simulation with ANSYS Workbench.CRC Press,2018. 471р.
22. Klaus-Jurgan Bathe, Edward Wilson. Numerical Methods in Finite Element Analysis, Prentice-Hall,1976. 528р.

## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності здобувача та розподіл балів

Підсумкова оцінка студента по результатам практичної підготовки виставляється комісією з викладачів кафедри, призначеною завідувачем.

100% підсумкової оцінки складаються:

- з результатів підготовки Звіту з Практики, щоденника та Відгуку Керівника (60%);
- Презентації роботи, відповідей на запитання (30%);
- своєчасність виконання та якість оформлення Роботи (10%).

### Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

## Норми академічної етики і політика курсу

Здобувач повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність.

Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитись до відома співробітників дирекції інституту.

Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності

НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

## Погодження

Силабус погоджено

Дата погодження  
30.08.2023

Завідувач кафедри  
Олексій ВОДКА

Дата погодження  
30.08.2023

Гарант ОНП (1 рік 9 місяців)  
Геннадій МАРТИНЕНКО