

Київський університет імені Бориса Грінченка
Факультет інформаційних технологій та математики
Кафедра математики і фізики



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-методичної
та навчальної роботи

Олексій ЖИЛЬЦОВ

«___» _____ 2022р.

ПРОГРАМА ПРАКТИКИ
ВИРОБНИЧОЇ (З МАТЕМАТИКИ)

для студентів

спеціальності
освітнього рівня
освітньої програми

111 Математика
першого (бакалаврського)
111.00.01 Математика



Київ- 2022

Розробники:

Астаф'єва Марія Миколаївна, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук і математики Факультету інформаційних технологій та управління Київського університету імені Бориса Грінченка.

Семеняка Світлана Олексіївна, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри комп'ютерних наук і математики Факультету інформаційних технологій та управління Київського університету імені Бориса Грінченка.

Програму практики розглянуто і затверджено на засіданні Вченої ради Факультету інформаційних технологій та управління

Протокол від 22.01.2020. № 1

Секретар О. В. Акіліна

Робочу програму розглянуто і затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних наук і математики

Протокол від 15.01.2020 р. № 1

Завідувач кафедри О. С. Литвин (підпис) О.С. Литвин

Робочу програму погоджено з гарантом освітньої програми (керівником освітньої програми 111.00.01 Математика)

_____. 20__ р.

Керівник освітньої програми Астаф'єва М.М. (підпис)

Робочу програму перевірено

_____. 20__ р.

Заступник декана з науково-методичної та навчальної роботи факультету інформаційних технологій та управління

Мельник І.Ю.

Пролонговано:

на 2021/2022 н.р. О. С. Литвин (підпис) Литвин О.С. (ПІБ), «26» 08 2021 р., протокол № 10

на 2022/2023 н.р. О. С. Литвин (підпис) Литвин О.С. (ПІБ), «04» 08 2022 р., протокол № 10

на 20 / 20 н.р. _____ (підпис) _____ (ПІБ), « » 20 р., протокол №

на 20 / 20 н.р. _____ (підпис) _____ (ПІБ), « » 20 р., протокол №

1. Опис практики

Найменування показників	Характеристика практики за формами навчання
	денна
Вид практики	Обов'язкова
Загальний обсяг кредитів / годин	9 / 270
Курс	4
Семестр	8
Кількість змістових компонентів з розподілом:	2
Обсяг кредитів	9
Обсяг годин	270
Тривалість (у тижнях)	6
Форма семестрового контролю	залік

2. Бази практики

Базами виробничої (з математики) практики можуть бути науково-дослідні академічні та галузеві інститути (зокрема, Інститут математики НАН України, із яким є безстроковий договір про співпрацю, Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова НАН України тощо), лабораторії математичного профілю, аналітичні відділи фінансових установ, страхових компаній, інших суб'єктів господарювання, відділи державних підприємств і комерційних структур, які займаються математичним забезпеченням управління і обробки інформації, конструкторські бюро, відділи (лабораторії) математичного моделювання виробничих і соціальних процесів підприємств, компаній тощо, науково-методичні центри та науково-дослідні лабораторії університету, які мають потребу математичної обробки й аналізу даних, а також випускова кафедра комп'ютерних наук і математики.

3. Мета та завдання виробничої практики

Мета та нормативний зміст виробничої практики визначено освітньою програмою спеціальності 111 Математика першого (бакалаврського) рівня.

Головна **мета** практики – закріплення та поглиблення знань фундаментальних та професійно спрямованих навчальних дисциплін, практичне оволодіння системою спеціальних знань та умінь вирішувати типові професійні завдання при здійсненні таких виробничих функцій:

- математичне опрацювання та аналіз даних;
- створення, аналіз і дослідження математичних моделей;
- розв'язування математичних задач, що потребують комплексного використання знань та умінь з різних розділів математики та творчого підходу;
- застосування пакетів прикладних програм для аналітичного, числового та графічного розв'язування задач;
- підготовка доповіді (повідомлення) на науковому семінарі, конференції тощо; участь в обговоренні; опонування;
- підготовка реферату (статті, тез) на тему математики (історії математики, методики навчання математики);
- організація і проведення математичних наукових, науково-просвітницьких заходів.

Головними **завданнями** практики є:

1. Ознайомлення з організацією роботи базової установи загалом, функціями, змістом роботи і структурою підрозділу, до якого прикріплено практиканта.
2. Оволодіння первинними вміннями та навичками професійної діяльності за професією математика-практика, математика-аналітика, математика-дослідника.
3. Удосконалення навичок соціальної поведінки в колективі та міжособистісної комунікації і комунікації з організаціями на основі загальноприйнятих моральних та правових норм.
4. Виконання та захист індивідуальних робіт.
5. Підготовка і презентація звіту про практику.

4. Результати проходження практики

Виконання програми виробничої практики сприяє тому, щоб студент:

ПРН-3-1. Відтворював історичний розвиток математичних знань та парадигм, знав сучасні тенденції в математиці; розумів цивілізаційне значення математики та її застосувань;

ПРН-3-4. Володів математичним апаратом відповідної галузі знань і використовував математичні методи для розв'язування прикладних задач;

ПРН-У-2. Усно й письмово спілкувався рідною мовою з професійних питань, зокрема, міг представити комплексну інформацію, викласти ідею, пояснити суть математичної проблеми (задачі), спосіб розв'язання та результат; читав математичну літературу іноземною мовою; знаходив, аналізував та використовував інформацію з різних джерел;

ПРН-У-3. Дотримувався норм етичної поведінки стосовно інших людей, адаптувався та комунікував;

ПРН-У-4. Коректно проводив логічні міркування, грамотно вибудовував доведення математичних фактів;

ПРН-У-5. Володів методами розв'язування типових задач; демонстрував здатність розв'язувати математичні задачі, які потребують інтеграції набутих теоретичних знань, методів з різних розділів математики, бажання і здатність розв'язувати задачу різними способами, порівнювати ці способи; розв'язував задачі з математичною строгістю та математичними методами, перевіряв умови виконання математичних тверджень, переносив умови та твердження на нові класи об'єктів;

ПРН-У-6. Упізнавав математичні структури в інших (нематематичних) теоріях; формалізував задачі, сформульовані мовою певної предметної галузі; формулював їх математичну постановку та обирав раціональний метод вирішення; застосовував математичні теореми та формули з різних розділів математики до розв'язування прикладних задач середньої складності; здійснював базові перетворення математичних моделей з метою розв'язування математичних та/або прикладних задач; оцінював точність та достовірність отриманих результатів;

ПРН-У-14. Розв'язував основні математичні задачі аналізу даних, застосовував базові загальні математичні моделі для специфічних ситуацій, навички управління інформацією, принципи комп'ютерного забезпечення статистичного аналізу даних;

ПРН-У-19. Умів формулювати математичну задачу, знаходити й аналізувати відповідності між поставленою задачею й існуючими моделями, аргументовано обирати оптимальні шляхи розв'язання, аналізувати й осмислювати отриманий розв'язок, представляти результати роботи й обґрунтовувати запропоновані рішення на сучасному науково-технічному й професійному рівні.

5. Структура виробничої практики

Виробнича (з математики) практика проводиться у восьмому семестрі протягом шести тижнів.

№ з/п	Етапи проходження практики та види діяльності студентів	Розподіл годин між видами робіт
Етап I (4,5 кредити, 3 тижні – зовнішня практика)		
Змістовий модуль 1. Пошуково-дослідницька складова		
1.	Настановча конференція	2
2.	Виконання (включаючи підготовку) завдань (науково-організаційних, пошуково-дослідницьких, аналітичних, популяризаторських тощо), поставлених керівником бази практики та погоджених з керівником практики від університету	90
3.	Оформлення документації: індивідуальний план, щоденник практики	25
4.	Підсумок роботи на базі практики: отримання відзиву керівника, упорядкування звітних матеріалів, підготовка їх для написання загального аналітичного звіту	18
Разом за змістовим модулем 1		135
Етап II (4,5 кредити, 3 тижні – внутрішня практика, на випусковій кафедрі)		
Змістовий модуль 2. Прикладна складова		
1.	Виконання індивідуального завдання (розв'язування задач, виготовлення для Центрів компетентностей факультету унаочнення, обладнання тощо)	50
2.	Лабораторний практикум «Математичні пакети прикладних програм»	50
.	Підготовка і презентація аналітичного звіту про виробничу практику	30
.	Підсумкова конференція	2
Разом за змістовим модулем 2		135
Всього		270

6. Зміст практики

6.1. Програма практики

Етап I.

Змістовий модуль 1. Пошуково-дослідницька складова

Організаційні заходи. Проведення настановчої конференції. Отримання методичних рекомендацій та завдань (групових, індивідуальних) для самостійної роботи. Інструктаж щодо складання індивідуального плану проходження практики, ведення щоденника, підготовки та представлення звіту. Ознайомлення з критеріями оцінювання практики.

Знайомство з базою практики: зустріч з керівником від бази практики, отримання завдань на практику, рекомендацій щодо індивідуального плану та графіку роботи, отримання консультацій та форм звітності; ознайомлення з регламентом роботи, правилами внутрішнього розпорядку відповідного підрозділу бази практики; проходження інструктажу з охорони праці, протипожежної безпеки, техніки безпеки.

Змістове наповнення практики. Виконання завдань керівника від бази практики, погоджених із керівником практики від університету:

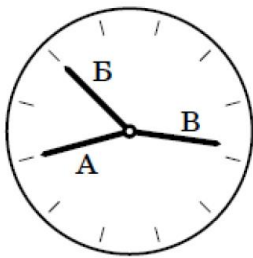
- а) ознайомлення зі змістом роботи, історією структурного підрозділу бази практики, до якого прикріплений практикант;
- б) організаційна участь в наукових та науково-просвітницьких і популяризаторських заходах математичного змісту, які проводяться структурним підрозділом чи установою в цілому (наукові конференції, Дні науки, олімпіади, Міжнародний день числа π тощо);
- в) опрацювання певної наукової літератури, відвідування наукових семінарів;
- г) підготовка повідомлення (статті, доповіді, тез) на математичну чи історико-математичну тему із урахуванням аудиторії, для якої інформація призначена.

Змістовий модуль 2. Практична складова

1. Індивідуальні завдання розробляються на кафедрі комп'ютерних наук і математики. Зміст індивідуального завдання з розв'язування математичних задач складають задачі прикладного змісту та задачі підвищеної складності («олімпіадні» задачі), які потребують комплексного використання знань і методів з різних розділів математики та певної винахідливості. Прикладами можуть бути такі задачі:

а) *Вода наповнює посудину конічної форми висотою 20 см. Радіус верхнього отвору 12 см. Нижній отвір, через який вода витікає з посудини, має радіус 0,3 см. За який час рівень води у посудині знизиться на 5 см? Коли посудина спорожніє?*

б) *Василь та Петро живуть у горах і люблять ходити один до одного у гості. При цьому у гору вони піднімаються із швидкістю 3 км/год, а з гори спускаються зі швидкістю 6 км/год (горизонтальних ділянок дороги немає). Василь порахував, що до Петра він йде 2 години 30 хвилин, а назад 3 години 30 хвилин. Яка відстань між будинками Василя і Петра?*



в) *На рисунку зображено годинник, на циферблаті якого не нанесені числа, що вказують на годину. Крім того, не зрозуміло, де у годинника верх та ще й годинна, хвилинна та секундна стрілки мають однакову довжину. Яку годину показує годинник?*

Стрілки А і Б на рисунку дивляться рівно на позначки, а стрілка В трошки не дійшла до позначки.

2. Лабораторний практикум «Математичні пакети прикладних програм» має своїм завданням удосконалення і розвиток цифрової культури студентів, оволодіння ними одним із цифрових інструментів для професійної роботи математика. Це можуть бути (на вибір студента із погодженням із керівником практики): мова розмітки даних для високоякісного оформлення математичних та технічних текстів LaTeX; прикладні пакети Mathematica, Maple, Maxima та ін. Ці програми мають широкий набір засобів для проведення аналітичних перетворень, числових обчислень та побудови графіків, опрацювання символічної інформації і, крім того, мають високий ступінь мобільності – можуть працювати на всіх основних сучасних операційних системах та пристроях. Студенти мають навчитися використовувати програму для розв'язування задач вищої математики: алгебри (дії з матрицями, обчислення визначників, дослідження і розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь різними способами), векторної алгебри та аналітичної геометрії, математичного аналізу (обчислення границь, диференціювання, інтегрування, дослідження функцій однієї та двох змінних, побудова графіків). Результатом має бути виконана лабораторна робота, оформлена аналітичною запискою (у вигляді документа MS Word) із вставками до неї екранних копій (Screen Shot's), що ілюструють пояснення процесу розв'язування задач із застосуванням обраної програми.

Примірний варіант завдань лабораторної роботи наведено нижче.

Завдання лабораторної роботи

1. Обчислити визначник

$$\begin{vmatrix} 4 & 2 & -5 & 8 \\ 1 & 7 & 3 & -2 \\ 5 & 4 & 3 & 2 \\ 9 & 11 & -6 & 13 \end{vmatrix}.$$

2. Знайти загальний розв'язок системи рівнянь з параметром p . Перевірити розв'язок підстановкою. Знайти значення параметра p , при якому система не має розв'язків.

$$\begin{cases} -2x_1 + x_2 + 4x_3 + 2x_4 = 31, \\ px_1 - 2x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 28, \\ 2x_1 + 4x_2 + 3x_3 + 3x_4 = 56, \\ -x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = 0. \end{cases}$$

3. Знайти об'єм, площу основи ABC та висоту піраміди з вершинами в точках $A(7; 2; 4)$, $B(7; 1; 2)$, $C(3; 3; 1)$, $D(4; 2; 1)$, опущеної з вершини D на грань ABC .

4. Знайти кут (в градусах) між площинами

$$3x - y + 2z + 15 = 0, \quad 5x + 9y - 3z - 1 = 0.$$

5. Знайти значення похідних u' , u'' , u''' функції $u = \sqrt[3]{x^2 + x + 1}$ в точці $x = 0$.

6. Побудувати графік функції, заданої рівнянням в полярних координатах $\rho = \cos 3\varphi + 2 \sin \varphi$.

7. Дослідити на локальний екстремум функцію

$$f(x, y) = 9x^2 + 4y^2 - 8y + 6x \cos y - 4y \sin x + \cos^2 y - \cos^2 x + 6,$$

в області D , заданій нерівностями: $-3 \leq x \leq 2$, $-1 \leq y \leq 5$ і зобразити її лінії рівня.

6.2. Обов'язки студентів при проходженні практики

Студенти при проходженні практики зобов'язані:

- бути присутніми на настановчій конференції з практики;
- своєчасно прибути на базу практики; мати при собі всі необхідні документи;
- за рекомендаціями керівників практики сформулювати індивідуальний план та скласти графік проходження практики;
- дотримуватись графіка проходження практики;
- у повному обсязі виконувати всі завдання, передбачені програмою практики та вказівками її керівника;
- своєчасно робити записи в щоденнику практики;
- за результатами практики оформити звіт із дотриманням встановлених вимог;
- презентувати та захистити результати власних розробок;
- вивчити і суворо дотримуватись правил охорони праці, техніки безпеки і виробничої санітарії;
- дотримуватись правил внутрішнього розпорядку бази практики;
- нести відповідальність за виконану роботу;
- своєчасно прозвітувати про проходження практики; бути присутніми на підсумковій конференції.

З питань виконання завдань практики студенти отримують консультації у керівників практики.

Студенти, які не з'явилися на практику з поважних причин, проходять її в інші терміни. Студент, який не проходив практику без поважної на те причини або за підсумками отримав незадовільну оцінку, відраховується з Університету за невиконання навчального плану.

6.3. Обов'язки керівників практики від Університету

Випускова кафедра призначає керівниками практики кваліфікованих викладачів. Керівники практики від Університету:

- ознайомлюють студентів з програмою практики, метою, завданнями, критеріями оцінювання, системою та формами звітності;
- погоджують програми практики та індивідуальні плани роботи студентів;
- контактують із керівником від бази практики щодо дотримання студентами трудової дисципліни і Правил внутрішнього розпорядку на базі практики; у разі виявлення порушень з боку студентів вживають оперативних заходів щодо виправлення ситуації;
- надають студентам науково-методичну допомогу під час проходження ними практики;
- забезпечують облік роботи студентів-практикантів;
- готують настановчу та підсумкову конференції; організують і беруть участь в оцінюванні студентів за результатами проходження практики;
- звітують на найближчому після закінчення практики засіданні кафедри про її проведення, вносять пропозиції щодо підвищення ефективності практики студентів.

7. Контроль навчальних досягнень

7.1. Система контролю та критерії оцінювання

Контроль успішності студентів з урахуванням поточного та підсумкового оцінювання здійснюється відповідно до розподілу балів за видами діяльності студента, поданого нижче у таблиці.

№ п/п	Вид діяльності	Кількість балів
1.	Результати проходження зовнішньої практики (оцінку виставляє керівник від бази практики)	40
2.	Виконання індивідуального завдання	20
3.	Лабораторний практикум	20
4.	Підготовка і презентація звітних матеріалів	20
Підсумковий рейтинговий бал		100

При оцінюванні виконання завдань враховуються: своєчасність виконання, повнота, якість, самостійність, ініціативність та творчий підхід, грамотність та технічний рівень презентаційних матеріалів.

7.2. Звітна документація

Кожен етап виробничої практики передбачає підготовку та оформлення студентом звітної документації, отримання з місця практики письмового відгуку керівника, у якому зазначається рекомендована оцінка роботи студента-практиканта. Усі звітні матеріали здаються керівникові практики від університету в папці.

Перелік звітної документації

1. Індивідуальний план проходження практики, підписаний студентом та затверджений керівниками практики від університету та бази практики.

2. Щоденник практики (Оформлення щоденника див. Додаток 1).
3. Відгук керівника від бази практики з рекомендованою оцінкою.
4. Матеріали, що підтверджують виконання завдань першого етапу практики: фото з проведених заходів, презентації, тексти (статті, доповіді, повідомлення, тези тощо).
5. Виконана індивідуальна розрахункова робота.
6. Звіт про виконання лабораторної роботи.
7. Звіт про практику.

7.3. Вимоги до звіту про виробничу практику

Звіт має містити відомості про виконання усіх розділів індивідуального плану проходження практики та індивідуального завдання, мати висновки і пропозиції, список використаних джерел тощо. При оформленні **Звіту** слід дотримуватися наступних вимог:

- титульний лист оформлюється відповідно до зразка (Додаток 2);

- текст (документи MS Word) обсягом до 10 сторінок формату А4 має бути відформатований за такими параметрами: орієнтація книжкова; поля по 2 см з усіх боків, шрифт (фонт, гарнітура) Times New Roman, 14 пт, стиль Звичайний; міжрядковий інтервал 1,15; формули, набрані в редакторі Microsoft Equation 3.0, розміщуються в окремому рядку і нумеруються; вирівнювання за шириною сторінки; нумерація сторінок, починаючи з другої, внизу по центру.

У звіті про виконання лабораторної роботи (аналітичній записці) обов'язкова ілюстрація всіх етапів використання обраної програми (див. п. 6.1, ЗМ 2).

Звіт про проходження виробничої практики захищається студентом (з використанням презентації обсягом 7–10 слайдів) перед комісією (2–3 особи), призначеній завідувачем кафедри. До складу комісії входять: керівники практики та інші члени кафедри. Підсумки виробничої практики підводяться на звітній конференції. За результатами захисту і наявності повного комплексу звітних матеріалів виставляється оцінка за навчальну практику, яка заноситься до залікової відомості і до залікової книжки студента.

Студент, який отримав негативний відгук на базі практики чи незадовільну підсумкову оцінку за практику, відрховується з університету. Повторне проходження практики (у позанавчальний час) дозволяється лише у випадку, якщо студент мав документально підтверджені поважні причини не пройти її у встановлений термін.

Студент, який не надав звітної документації, вважається таким, що не пройшов практику.

7.4 Шкала оцінювання результатів проходження практики

Рейтингова оцінка	Оцінка за стобальною шкалою	Значення оцінки
A	90-100 балів	Відмінно – відмінний рівень знань/умінь/навичок в межах обов'язкового матеріалу з можливими незначними недоліками
B	82-89 балів	Дуже добре – достатньо високий рівень знань/умінь/навичок в межах обов'язкового матеріалу без суттєвих (грубих) помилок
C	75-81 балів	Добре – в цілому добрий рівень знань/умінь/навичок з незначною кількістю помилок
D	69-74 балів	Задовільно – посередній рівень знань/умінь/навичок із значною кількістю недоліків, достатній для подальшого навчання або професійної діяльності
E	60-68 балів	Достатньо – мінімально можливий допустимий рівень знань/умінь/навичок
F, Fx	1-59 балів	Незадовільно з обов'язковим повторним проходженням – досить низький рівень знань/умінь/навичок, що вимагає повторного проходження практики

8. Рекомендовані джерела

Основні

1. Шкіль М.І., Колесник Т.В., Котлова В.М. Вища математика. Книга 1. – К: Либідь, 2010. **(бібліотека)**
2. Шкіль М.І., Колесник Т.В. Вища математика. Книга 2. – К: Либідь, 2010. **(бібліотека)**
3. Дюженкова Л.І., Дюженкова О.Ю., Михалін Г.О. Вища математика: Приклади і задачі. – Київ «Академія». – 2002. **(бібліотека)**
4. Математичний аналіз у задачах і прикладах: У 2-х ч.: Навчальний посібник для студентів вузів / Л.І. Дюженкова, Т.В. Колесник та ін. – К: Вища школа, 2003. – Ч. 1. **(бібліотека)**
5. Математичний аналіз у задачах і прикладах: У 2-х ч.: Навчальний посібник для студентів вузів / Л.І. Дюженкова, Т.В. Колесник та ін. – К: Вища школа, 2003. – Ч. 2. **(бібліотека)**

Додаткові

8. Шиманський І.Є. Математичний аналіз. – К.: Вища шк., 1972.

Оформлення Щоденника практики

1. Титульна сторінка

Київський університет імені Бориса Грінченка

Кафедра математики і фізики

ЩОДЕННИК

виробничої практики з математики

студент _____ групи _____

База практики: Інститут математики НАН України**Керівник практики:** Петренко Петро Петрович, доктор фіз.-мат. наук, ст.
наук. співробітник відділу диференціальних рівнянь**Термін:** з _____ до _____**База практики:** кафедра математики і фізики Київського університету імені
Бориса Грінченка**Керівник практики:** Іваночко Іван Іванович, канд. фіз.-мат. наук, доцент**Термін:** з _____ до _____

2. Щоденник проходження практики

2.1. В Інституті математики НАН України (наприклад)

Дата	Виконана робота	Примітки
1	2	3
...	...	...

Короткий відгук і оцінка керівника практики

Підпис _____

2.2. На кафедрі комп'ютерних наук і математики

Дата	Виконана робота	Примітки
1	2	3
...	...	...

Короткий відгук і оцінка керівника практики

Підпис _____

Титульна сторінка Звіту про практику**Київський університет імені Бориса Грінченка**

Кафедра математики і фізики

ЗВІТ**про виробничу практику з математики**студент ____ групи _____

База практики: _____

Керівник практики: _____

Термін: _____

База практики: _____

Керівник практики: _____

Термін: _____

Результат заліку (оцінка): _____ Дата _____

Члени комісії: _____

Київ - 202__