

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра «Інженерії програмного забезпечення» (№ 603)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми
Голова НМК д.т.н., проф.

_____ А.Г.Чухрай
(підпис) (ініціали та прізвище)

« 30 » 08 2024 р.

СИЛАБУС ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Емпіричні методи дослідження
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 Інформаційні технології
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 121 Інженерія програмного забезпечення
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: Інженерія програмного забезпечення
(найменування освітньої програми)


Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: другий (магістерській)

Силабус введено в дію з 01.09.2024 року

Харків – 2024 р.

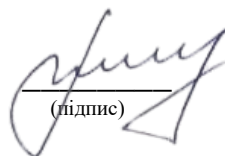
Розробник: Захаренко В.О., доцент каф. 603, к.т.н., доцент
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри (№ 603) інженерії програмного забезпечення

Протокол № 1 від « 30 » серпня 2024 р.

Завідувач кафедри д-р техн.наук., проф.
(науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

І.Б. Туркін
(ініціали та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Представник студентського самоврядування


(підпис)

Д.В. Дикун
(ініціали та прізвище)

1. Загальна інформація про викладача



Захаренко Володимир Олександрович,
к.т.н, доцент, доцент кафедри інженерії
програмного забезпечення.

Викладає наступні дисципліни:

«Операційні системи»,
«Комп'ютерні мережі»,
«Емпіричні методи дослідження»,
«Аналіз часових рядів».

Напрямок наукових досліджень:

Надійність програмного
забезпечення

2. Опис навчальної дисципліни

Семестр, в якому викладається дисципліна – 5.2.

Обсяг дисципліни:

5 кредитів ЄКТС (150 годин), у тому числі аудиторних – 48 годин,
самостійної роботи здобувачів – 102 години.

Форми здобуття освіти

Денна, дистанційна, дуальна.

Дисципліна – обов'язкова.

Види навчальної діяльності – лекції, практичні роботи, самостійна
робота здобувача.

Види контролю – поточний, модульний, підсумковий (семестровий)
контроль (іспит).

Мова викладання – українська.

Необхідні обов'язкові попередні дисципліни (пререквізити) – Аналіз
систем.

Необхідні обов'язкові супутні дисципліни (кореквізити) – відсутні.

Необхідні обов'язкові послідовні дисципліни (постреквізити) –
Науково-дослідницька робота магістра (КП), аналіз часових рядів.

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета

Формування системи теоретичних знань і практичних вмінь застосування емпіричних методів організації досліджень у сфері ІТ, у тому числі методів економіко-математичного моделювання та статистичного аналізу з використання сучасних інформаційних технологій.

Завдання

Оволодіння спеціальними методами збору, узагальнення, обробки та аналізу значного обсягу економічної інформації, зокрема статистичних даних; формування уявлення про особливості, принципи та логіку виконання досліджень у сфері ІТ з використанням статистичних та економіко-математичних методів; набуття практичних вмінь побудови математичних моделей та інтерпретації результатів їх аналізу.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких компетентностей:

Загальні компетентності:

ЗК03. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

ЗК05. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Фахові компетентності:

- ФК02. Здатність розробляти і реалізовувати наукові та/або прикладні проекти у сфері інженерії програмного забезпечення.
- ФК07. Здатність критично осмислювати проблеми у галузі інформаційних технологій та на межі галузей знань, інтегрувати відповідні знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах.
- ФК10. Здатність планувати і виконувати наукові дослідження з інженерії програмного забезпечення.
- ФК11. Здатність застосовувати і розвивати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання наукових проблем інженерії програмного забезпечення.

Програмні результати навчання:

- ПРН03. Будувати і досліджувати моделі інформаційних процесів у прикладній області.
- ПРН12. Приймати ефективні організаційно-управлінські рішення в умовах невизначеності та зміни вимог, порівнювати альтернативи, оцінювати ризики.
- ПРН14. Прогнозувати розвиток програмних систем та інформаційних ехнологій.
- РН16. Планувати, організовувати та здійснювати тестування, верифікацію та валідацію програмного забезпечення.

- ПРН17. Збирати, аналізувати, оцінювати необхідну для розв'язання наукових і прикладних задач інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела.
- ПРН19. Формулювати, експериментально перевіряти, обґрунтовувати і застосовувати на практиці в процесі розроблення програмного забезпечення інноваційні методи та конкурентоспроможні технології розв'язання професійних, науково-технічних задач у мультидисциплінарних контекстах.
- РН20. Планувати і виконувати наукові дослідження в сфері інженерії програмного забезпечення, обирати методики та інструменти, аналізувати результати, обґрунтовувати висновки.

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Основи описової статистики

Тема 1. Вступ.

- *Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 8 годин.*
- *Практичні роботи: Знайомство з прикладною програмою STATISTIKA.*

Створення файлів багатовимірних даних. .

- Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональний комп'ютер або ноутбук.

Постановка теми. Основні визначення, терміни та позначення: експеримент, планування експерименту, цільова функція, фактори експерименту, експериментальні дані, математична обробка результатів, види вимірювання, види і властивості помилок.

Обсяг самостійної роботи здобувачів: 15 годин.

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Виконання практичного завдання.

Тема 2. Основи багатфакторного аналізу.

- *Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.*
- *Обсяг аудиторного навантаження: 8 годин.*
- *Практичні роботи: Обробка багатовимірних даних у Microsoft Office Excel.*

- Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональний комп'ютер або ноутбук.

Постановка теми. Планування експерименту, їх види та вимоги до них. Завдання з декількома вихідними параметрами, найпростіші способи побудови узагальненого відгуку, шкала бажаності. Види помилок при обробці вимірювань і результатів спостережень.

Фактори і вимоги, що пред'являються до них при плануванні експерименту. Вимоги до сукупності факторів. Повний факторний експеримент і його властивості. Повний і дробовий факторний експеримент і математична модель. Повний факторний експеримент. Прийняття рішення перед плануванням експерименту. Подрібнена репліка. Репліка більшої дрібності.

Обсяг самостійної роботи здобувачів: 15 годин.

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Виконання практичного завдання.

Тема 3. Статистичний аналіз експерименту.

Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.

- Обсяг аудиторного навантаження: 8 годин.

- Практичні роботи: Кластерний аналіз багатовимірних даних у пакеті STATISTIKA.

- Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональний комп'ютер або ноутбук.

Постановка теми. Моделі. Математична статистика. Вибір моделі. Шаговий або поліноміальний принципи. Поверхні відгуку. Вибір мінімального числа дослідів.

Повний та подрібнений факторний експеримент.

Обсяг самостійної роботи здобувачів: 15 годин.

Опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача. Виконання практичного завдання.

Модульний контроль

- Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).

- Обсяг аудиторного навантаження: за необхідністю

- Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональний комп'ютер або ноутбук..

Підготовка до модульного контролю.

Модуль 2

Змістовий модуль 2. Застосування принципів дискретної ймовірності в ІТ

Тема 4. Адекватність математичних моделей.

- Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.

- Обсяг аудиторного навантаження: 8 годин.

- Практичні роботи: Дискримінантний багатовимірних даних у пакеті STATISTIKA.

- Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональний комп'ютер або ноутбук.

Постановка теми. *Проведення експерименту і обробка результатів проведення збору апріорної інформації. Помилки паралельних дослідів.*

Дисперсія параметрів оптимізації. Розробка матриць типу $2k$ і ін. Метод найменших квадратів для одного фактора. Регресійний аналіз. Перевірка адекватності математичної моделі.

Обсяг самостійної роботи здобувачів: 15 годин.

Опрацювання матеріалу лекцій та додаткових джерел. Формування питань до викладача. Виконання практичного завдання.

Тема 5. Узагальнення статистичного аналізу

- Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.

- Обсяг аудиторного навантаження: 8 годин.

- Практичні роботи: Факторний аналіз багатовимірних даних у пакеті STATISTIKA.

- Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональний комп'ютер або ноутбук.

Постановка теми. *Матричний підхід. Дисперсійний та регресійний аналіз. Матричний підхід до регресійного аналізу. Узагальнення методу найменших квадратів на багатофакторний випадок. Критерії оптимізації планів.*

Обсяг самостійної роботи здобувачів: 15 годин.

Опрацювання матеріалу лекцій та додаткових джерел. Формування питань до викладача. Виконання практичного завдання.

Тема 6. Реалізація плану експерименту

- Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.

- Обсяг аудиторного навантаження: 6 годин.

- Практичні роботи: Прогнозування часових рядів з використанням моделі авторегресії та ковзного середнього у пакеті STATISTIKA.

- Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональний комп'ютер або ноутбук.

Постановка теми. *Поверхня відгуку і завдання оптимізації, обговорення результатів експерименту. Передпланування експерименту. Вибір умов проведення дослідів і реалізація плану експерименту.*

Обсяг самостійної роботи здобувачів: 15 годин.

Опрацювання матеріалу лекцій та додаткових джерел. Формування питань до викладача. Виконання практичного завдання.

Тема 7. Аналіз продуктивності ПО з точки зору планування експерименту

Форма занять: лекція, практична робота, самостійна робота.

- Обсяг аудиторного навантаження: 2 години.

- Практичні роботи: відсутні.

- Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональний комп'ютер або ноутбук.

Постановка теми. Обробка та інтерпретація результатів. Прийняття рішення після побудови моделі. Плани дисперсійного аналізу. Плани багатофакторного аналізу. Плани для вивчення поверхні відгуку. Плани відсіючого експерименту. Динамічні задачі планування і вивчення механізму явища. Чим закінчується експеримент. Приклади експерименту з симплекс-плануванням. Аналіз продуктивності програмного забезпечення з урахуванням основ планування експерименту.

Обсяг самостійної роботи здобувачів: 12 годин.

Опрацювання матеріалу лекцій та додаткових джерел. Формування питань до викладача.

Модульний контроль

- Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).

- Обсяг аудиторного навантаження: за необхідністю

- Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональний комп'ютер або ноутбук..

Підготовка до модульного контролю.

Підсумковий контроль (іспит).

- Форма занять: написання підсумкової роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).

- Обсяг аудиторного навантаження: за необхідністю.

- Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): персональний комп'ютер або ноутбук..

5. Індивідуальні завдання

Студенти виконують розрахункову роботу згідно з методичними вказівками до розрахункової роботи для свого варіанту (відповідно номеру у списку групи).

6. Методи навчання

Словесні, наочні, практичні.

7. Методи контролю

Поточний контроль (теоретичне опитування й розв'язання практичних завдань), модульний контроль, підсумковий (семестровий) контроль (іспит).

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...0.5	6	0...3
Виконання і захист	1...10	3	0...30

контрольних (практичних) робот			
Модульний контроль	3...12	1	0...17
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...0.5	6	0...3
Виконання і захист контрольних (практичних) робот	1...10	3	0...30
Модульний контроль	3...12	1	0...17
Усього за семестр			60...100

Прийнята шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка для екзамену, <i>курсового проекту</i> (роботи), практики
90-100	відмінно
75-89	добре
60-74	задовільно
01-59	незадовільно з можливістю повторного складання

Іспит проводиться у вигляді тестування. Тест складається з 16 питань закритого типу (за правильну відповідь на одне питання здобувач отримує 5 балів) та двох питань відкритого типу (максимальна кількість балів за відповідь на одне питання – 10).

Під час складання семестрового іспиту здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74) – мати мінімум знань і умінь для забезпечення програмних результатів навчання. Виконати контрольні роботи. Відпрацювати всі практичні роботи. Виконати та захистити розрахункову роботу.

Добре (75-89) – знати основні теми дисципліни. Достатньо знати теоретичні положення тем курсу, розв'язувати основні типи практичних завдань самостійно, мати уявлення про теми, які було винесено на самостійне опанування. Виконати контрольні роботи, правильно розв'язати не менше, ніж 2/3 завдань. Виконати та захистити розрахункову роботу. Відпрацювати всі практичні роботи.

Відмінно (90-100) – мати знання, що дозволять самостійно, вільно та обґрунтовано відповідати на будь які питання щодо вивчених тем дискретної математики, вміти самостійно розв'язувати будь які практичні завдання курсу, знати теоретичні положення тем, які було винесено на самостійне опанування. Виконати та захистити розрахункову роботу. Відпрацювати всі практичні роботи.

9. Політика навчального курсу

Відпрацювання пропущених занять відбувається відповідно до розкладу консультацій, за попереднім погодженням з викладачем. Питання, що стосуються академічної доброчесності, розглядає викладач або за процедурою, визначеною у Положенні про академічну доброчесність.

10. Методичне забезпечення та інформаційні ресурси

1. Розроблений лекційний курс.
2. Створений комплекс презентацій Power Point.
3. Розроблений комплекс питань для опитування студентів.
4. Розроблені тести для підсумкового контролю успішності навчання.
5. Дібрані матеріали для самостійної роботи студентів.
6. Дистанційний курс дисципліни розроблено у системі дистанційного навчання Mentor, яку впроваджено в Національному аерокосмічному університеті ім. М.Є. Жуковського «ХАІ», доступ до курсу за посиланням: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=8762>

11. Рекомендована література

Базова

1. Г.О. Статюха, Д.М. Складанний, О.С. Бонаренко Вступ до планування оптимального експерименту: Навч. посібн. для студ. спец. 092502 – Комп’ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва/ К.: ІВЦ «Політехніка», 2011. – 117 с.
2. Л. А. Назаренко Конспект лекцій з курсу «Планування і обробка результатів експерименту» / Харків. нац. унт міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 163 с.
3. Красовський Г.І., Філаретов Г.Ф. Планування експерименту. - Мн.: Видавництво БГУ, 1982. - 302 с.;

Допоміжна

1. Планування експерименту в техніці / В. І. Барабашук, Б. П. Креденцера, В. І. Мірошниченко; Під ред. Б. П. Креденцера. - К.: Техніка, 1984. - 200с.