

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

Кафедра «Інженерії програмного забезпечення» (№ 603)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми



(підпис)

І.Б. Туркін

(ініціали та прізвище)

31.08.2021 р.

**СИЛАБУС ВИБІРКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Теорія планування експерименту
(назва навчальної дисципліни)

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

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

Освітня програма: Інженерія програмного забезпечення
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: третій (освітньо-науковий)

Силабус введено в дію з 01.09.2021 року

Харків – 2021 р.

Розробник: Шпільнська О.Л. к.фіз-мат.наук.
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

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

Протокол № 2 від « 31 » серпня 2021 р.

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


(підпис)

І.Б. Туркін
(ініціали та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Представник студентського самоврядування


(підпис)

Колодій Д.В.
(ініціали та прізвище)

1. Загальна інформація про викладача



Шпiлiнська Ольга Леонiдiвна,
к.ф.-м.н. З 2016 року викладає в
унiверситетi.

Розробниця дисциплiн:

- Чисельнi методи мовою C++;
- Алгоритми теорiї чисел.

Напрями
дослiджень:
фрактали,
модельовання.

наукових
Стохастичнi
математичне

1.

2. Опис навчальної дисципліни

Семестр, в якому викладається дисципліна – 4

Обсяг дисципліни: 5 кредитів ЄКТС / 150 годин,
у тому числі аудиторних – 64 год., самостійної роботи здобувачів – 86 год.

Форма здобуття освіти: *денна, дистанційна.*

Дисципліна: *вибіркова.*

Види навчальної діяльності: – *лекції, лабораторні роботи, самостійна робота здобувача.*

Види контролю: *модульний та підсумковий контроль (іспит).*

Мова викладання: *українська*

Необхідні обов'язкові попередні дисципліни (пререквізити):

«Теорія ймовірностей та математична статистика», «математичний аналіз»

Супутні дисципліни (кореквізити): *немає.*

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: надбання та зміцнення майбутніми докторами філософії знань і навичок при вивченні статистичних методів побудови емпіричних формул на базі теорії вірогідності і статистики, як прикладних наук, необхідних при виконанні розрахункових та експериментальних завдань при проектуванні.

Завдання: формування у докторів філософії теоретичних засад планування експерименту, видів експериментів, проведення експерименту, обробка результатів експериментальних даних за допомогою електронних таблиць і спеціалізованих статистичних пакетів.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувач повинен досягти таких компетентностей:

Загальні компетентності.

ЗК1 – Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

ЗК2 – Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел

Фахові компетентності.

ФК1. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у інженерії програмного забезпечення та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з інформаційних технологій та суміжних галузей

ФК2. Здатність усно і письмово презентувати та обговорювати результати наукових досліджень та/або інноваційних розробок українською та англійською мовами, глибоке розуміння англомовних наукових текстів за напрямом досліджень

ФК3. Здатність дотримуватись етики досліджень, а також правил академічної доброчесності в наукових дослідженнях та науково-педагогічній діяльності

ФК4. Здатність критично переосмислювати наявні технології програмної інженерії та відстежувати тенденції їх розвитку

ФК5. Здатність до розроблення нових та вдосконалення існуючих моделей, методів, засобів, процесів у сфері програмної інженерії, які забезпечують розвиток або надають нові можливості технологій розробки та використання програмного забезпечення

Програмні результати навчання:

ПРН01. Мати передові концептуальні та методологічні знання з інженерії програмного забезпечення і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрям, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

ПРН02. Вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми інженерії програмного забезпечення державною та іноземною мовами, кваліфіковано відображати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних міжнародних наукових виданнях.

ПРН03. Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у інженерії програмного забезпечення та дотичних міждисциплінарних напрямках.

ПРН04. Глибоко розуміти загальні принципи та методи інженерії програмного забезпечення наук, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері інженерії програмного забезпечення та у викладацькій практиці.

ПРН05. Вміти досліджувати робочі параметри процесів життєвого циклу програмного забезпечення, а також здійснювати аналіз вибраних методів та засобів підтримки цих процесів та бути спроможним обґрунтувати свій вибір.

ПРН06. Розуміння теоретичних засад, що лежать в основі методів досліджень інформаційних систем та програмного забезпечення, методології проведення досліджень та обчислювальних експериментів.

ПРН07. Вміння формулювати та вирішувати задачі оптимізації, адаптації, прогнозування, керування та прийняття рішень щодо процесів, засобів та ресурсів розробки, впровадження, супроводу та експлуатації програмного забезпечення.

4. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основи описової статистики

Тема 1. Вступ

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

Тема 2. Основи багатфакторного аналізу.

Лекція 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.

Лекція 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.

Тема 3. Статистичний аналіз експерименту.

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

Лекція Повний та подрібнений факторний експеримент.

ІТ

Змістовий модуль 2. Застосування принципів дискретної ймовірності в ІТ

Тема 4. Адекватність математичних моделей.

Лекція Проведення експерименту і обробка результатів проведення збору апріорної інформації. Помилки паралельних дослідів.

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

Тема 5. Узагальнення статистичного аналізу

Лекція Матричний підхід. Дисперсійний та регресійний аналіз. Матричний підхід до регресійного аналізу. Узагальнення методу найменших квадратів на багатфакторний випадок. Критерії оптимізації планів.

Тема 6. Реалізація плану експерименту

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

Тема 7. Аналіз продуктивності ПО з точки зору планування експерименту

Лекція Обробка та інтерпретація результатів. Прийняття рішення після побудови моделі. Плани дисперсійного аналізу. Плани багатфакторного 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.

Структура навчальної дисципліни

Назва змістовного модуля і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	6
Змістовний модуль 1.					
Тема 1. Вступ	14	2			12
Тема 2. Основи багатфакторного аналізу.	21	5	4		12
Тема 3. Статистичний аналіз експерименту.	21	5	4		12
Разом за змістовним модулем 1	56	12	8		36
Модульний контроль	2				2
Змістовний модуль 2.					
Тема 4. Адекватність математичних моделей.	23	5	6		12
Тема 5. Узагальнення статистичного аналізу	23	5	6		12
Тема 6. Реалізація плану експерименту	23	5	6		12
Тема 7. Аналіз продуктивності ПО з точки зору планування експерименту	23	5	6		14
Разом за змістовним модулем 2	92	20	24		50
Модульний контроль	2				2
Індивідуальне завдання	16				16
Контрольний захід	4				4
Усього годин	150	32	32		86

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		Денна форма
1	Визначення головних параметрів оптимізації	4
2	Вибір критеріїв оптимізації	4
3	Розрахунок дисперсії одиничного досліду	6
4	Регресія. Поліноміальна регресія безперервної функції на відрізку.	6
5	Типи помилок при відпрацюванні експерименту.	4
6	Приклади експериментальних досліджень.	8
Разом		32

Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		Денна форма
1	Систематичні і прогресуючі; випадкові погрішності.	6
2	Значення погрішностей в інформаційних технологіях.	10
3	Перевірка гіпотези відповідності двох різних вибірок одному закону розподілу.	6
4	Використання методу Гауса для вирішення системи лінійних рівнянь.	8
5	Теоретичні аспекти методу найменших квадратів Використання його на конкретних прикладах.	10
6	Математичні моделі з урахуванням сучасного обчислювального апарату.	6
7	Побудова моделей з використанням ортогональних поліномів.	6
8	Побудова статичних моделей. Використання процедури послідовних відображень.	6
9	Методи перевірки адекватності математичної моделі.	8
10	Методи прогнозування с урахуванням сучасних обчислювальних апаратів.	8
11	Критерій Фінальної похибки прогнозування.	4
12	Ортогональний план для трьох факторів. Визначення кількості рівнів факторів.	8
	Разом	86

5. Індивідуальні завдання

Індивідуальна робота не передбачена.

6. Методи навчання

Словесні, наочні, практичні.

7. Методи контролю

Поточний контроль (виконання і захист лабораторних робіт), модульний контроль (тестування за розділами курсу) та підсумковий (семестровий) контроль (іспит у виді комп'ютерного тесту)

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...1	5	0...5
Виконання практичних робіт	1...5	6	6...30
Модульний контроль	0...15	1	0...15
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	5	0...5
Виконання практичних робіт	1...5	6	6...30
Модульний контроль	0...15	1	0...15
Усього за семестр			60...100

Елементи самостійної роботи студента в складі практичних завдань можуть бути оцінені додатковими балами на розсуд викладача в рамках максимальної сумарної кількості балів.

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 60 балів, які замінюють результати поточних модульних контролів..

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Уявляти принципи обробки експериментальних даних та основи побудови плану експерименту

Добре (75-89). Досконало розуміти принципи обробки експериментальних даних та побудови плану експерименту. Вміти проводити дисперсний аналіз даних.

Відмінно (90-100). Здати всі практичні роботи та контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та вміти застосовувати їх на практиці.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

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

Навчальні посібники, навчально-методичні посібники, конспекти лекцій, методичні рекомендації з проведення лабораторних робіт тощо, які видані в Університеті знаходяться за посиланням: <https://library.khai.edu/catalog>

Для забезпечення дистанційний доступу до курсу дисципліни застосовуються сервіси <https://mentor.khai.edu/> або <https://classroom.google.com/> за додатковою вказівкою викладача ідентифікатору курсу. Для реєстрації слухачів у системах дистанційного доступу використовуються поштові адреси виключно у домені **khai.edu**.

6. 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. 1. Адлер Ю.П. Введення в планування експерименту. - Москва: Металургія, 1968, - 155с.;
4. Адлер Ю.П., Маркова О.В., Грановський Ю.В. Планування експерименту при пошуку оптимальних умов. - М.: Наука, 1976. - 280 с.
5. Красовський Г.І., Філаретов Г.Ф. Планування експерименту. - Мн.: Видавництво БГУ, 1982. - 302 с.;

Допоміжна

7. Основи наукових досліджень: Підручник для технічних вузів / В. І. Крутов, І. М. Грушко, В. В. Попов та ін; Під ред. В. І. Крутова, В. В. Попова. - М.: Вища школа, - 1989. - 400с.: Іл.
8. Планування експерименту в техніці / В. І. Барабашук, Б. П. Креденцера, В. І. Мірошніченко; Під ред. Б. П. Креденцера. - К.: Техніка, 1984. - 200с., Іл.

9. Інформаційні ресурси

1. <http://itukraine.org.ua/>
2. <http://yuragalin.com/it>
3. <http://www.pcweek.ua/>