

Міністерство освіти і науки України

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
“Харківський авіаційний інститут”

Проректор з наукової роботи

В. В. Павліков

(підпис) (ініціали та прізвище)

_____ 2020 р.

Виділ аспірантури і докторантури



**РОБОЧА ПРОГРАМА
ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Інформаційні технології прогнозування соціально-економічних процесів
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»
(шифр і назва галузі)

Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки»
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: «Інформаційні технології»
(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: третій (освітньо-науковий)

Форма навчання: денна

Харків 2020 рік


4.

РОБОЧА ПРОГРАМА
ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Інформаційні технології прогнозування соціально-економічних процесів
(назва дисципліни)

для здобувачів за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки
освітньо-наукової програми «Інформаційні технології»
«28» серпня 2020 р., – 9 с.

Розробник:

Професор кафедри математичного
моделювання та штучного інтелекту
д.ф.-м.н., професор
(посада, науковий ступінь та вчене звання)

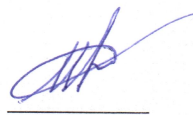


(підпис)

С.В. Яковлев
(прізвище та ініціали)

Гарант ОНП

професор кафедри комп'ютерних
наук та інформаційних технологій
д.т.н., доцент
(посада, науковий ступінь та вчене звання)

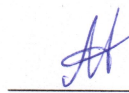


(підпис)

О.В. Прохоров
(прізвище та ініціали)

Протокол №1 від «28» серпня 2020 р. засідання кафедри №304

Завідувач кафедри математичного
моделювання та штучного інтелекту
д.т.н., доцент
(посада, науковий ступінь та вчене звання)



(підпис)

А.Г. Чухрай
(прізвище та ініціали)

ПОГОДЖЕНО:

Завідувач відділу
аспірантури і докторантури



В. Б. Селевко

Голова наукового товариства
студентів, аспірантів,
докторантів і молодих вчених



Т. П. Старовойт

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5,0	<p style="text-align: center;">Галузь знань <u>12 «Інформаційні технології»</u> (шифр та найменування)</p> <p style="text-align: center;">Спеціальність <u>122 «Комп'ютерні науки»</u> (код та найменування)</p> <p style="text-align: center;">Освітня програма <u>«Інформаційні технології»</u> (найменування)</p> <p style="text-align: center;">Рівень вищої освіти: третій (освітньо-науковий)</p>	Вибіркова	
Кількість модулів – 1		Навчальний рік	
Кількість змістових модулів – 2		2020/ 2021	
Індивідуальне завдання розрахункова робота (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин – 150 денна – 64/150 заочна – 0		3-й	
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи аспіранта – 5,375		Лекції	
		24 години	
		Практичні, семінарські	
		Лабораторні	
		40 годин	
	Самостійна робота		
	86 годин		
Вид контролю			
		іспит	

Примітка

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 64/86.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Інформаційні технології прогнозування соціально-економічних процесів» є формування системи знань щодо наукових та методологічних основ нечіткого моделювання соціально-економічних систем та процесів, застосування методів нечіткої логіки до прийняття раціональних управлінських рішень.

Завданнями вивчення дисципліни є формування навичок розробки інтелектуальних технологій моделювання соціально-економічних систем та процесів на основі категоріального апарату та принципів нейро-нечіткого моделювання, аналізу основних класів моделей і методів їх побудови, оптимізації і коректного застосування у подальшій професійній діяльності.

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

ЗК. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

СК. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у комп'ютерній науці та дотичних до неї (нього, них) міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з комп'ютерних наук та суміжних галузей.

СК. Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності.

СК. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру в сфері комп'ютерних наук, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.

СК. Здатність до продукування нових ідей і розв'язання комплексних проблем у галузі комп'ютерних наук, а також до застосування сучасних методологій, методів та інструментів педагогічної та наукової діяльності в комп'ютерних науках.

Очікувані результати навчання:

РН. Мати передові концептуальні та методологічні знання з комп'ютерних наук і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

РН. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень (опитувань, спостережень, ...) і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.

РН. 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 комп'ютерній науці та дотичних міждисциплінарних напрямках.

РН. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з комп'ютерних наук та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

РН. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.

Міждисциплінарні зв'язки:

Для вивчення дисципліни необхідно володіти знаннями таких дисциплін, як «Математичне та комп'ютерне моделювання», «Інтелектуальні технології підтримки прийняття рішень», «Обчислювальний інтелект», «Методи оптимізації та дослідження операцій».

3. Програма навчальної дисципліни «Інформаційні технології прогнозування соціально-економічних процесів»

Модуль 1

Змістовий модуль 1

Тема 1. Загальна характеристика методів прогнозування.

Постановка проблеми прогнозування. Завдання і цілі прогнозування. Типологія прогнозів. Етапи розробки прогнозів.

Тема 2. Класифікація методів прогнозування.

Інтуїтивні (прямі експертні) та формалізовані методи. Екстраполяційні, економетричні, експертні методи та методи імітаційного моделювання.

Тема 3. Декомпозиційний аналіз часових рядів.

Схема декомпозиційного аналізу. Приведення до порівнюваного виду. Тренди та їх визначення. Алгоритмічні та аналітичні методи згладжування. Сезонні та випадкові компоненти.

Змістовий модуль 2

Тема 4. Оцінювання результатів прогнозування.

Способи визначення помилок прогнозних методів. Середньоквадратичні, середні абсолютні та відносні помилки.

Тема 5. Адаптивні методи.

Сутність адаптивних методів. Просте експоненційне згладжування.

Тема 6. Методи Брауна, Гольта та Вінтерса.

Методи Брауна, Гольта та Вінтерса. Роль згладженого ряду. Параметри методів та їх інтерпретація.

Тема 7. Основні засади методології Бокса-Дженкінса (ARIMA).

Загальна ідея підходу. Стратегія вибору моделі. Автокореляційні та частково автокореляційні функції. Основні класи моделей. Авторегресійні моделі порядку p : AR(p). Моделі із рухомим

середнім порядку q : $MA(q)$. Моделі з авторегресією і рухомим середнім. Диференціювання ряду.

Тема 8. Застосування методології Бокса-Дженкінса.

Реалізація методології Бокса-Дженкінса. Перевірка ряду на стаціонарність. Ідентифікація базового набору моделей. Оцінювання параметрів моделей. Перевірка моделей на адекватність. Інформаційні критерії Акайка та Шварца. Прогнозування на основі вибраної моделі. Переваги і недоліки моделей ARIMA.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Денна форма				
	Усього	У тому числі			
		л	лаб	п.	с. р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовий модуль 1.					
Тема 1.	16	2	4		10
Тема 2.	16	2	4		10
Тема 3.	16	2	4		10
Тема 4.	16	2	4		10
Разом за М 1	64	8	16		40
Змістовий модуль 2.					
Тема 5.	20	4	6		10
Тема 6.	22	4	6		12
Тема 7.	22	4	6		12
Тема 8	22	4	6		12
Разом за М 2	86	16	24		46
Усього годин	150	24	40		86

5. Теми семінарських занять

Не передбачено

6. Теми практичних занять

Не передбачено

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Типологія прогнозів. Етапи розробки прогнозів. Інтуїтивні (прямі експертні) та формалізовані методи.	4
2.	Екстраполяційні, економетричні, експертні методи та методи імітаційного моделювання.	4
3.	Схема декомпозиційного аналізу. Приведення до порівнюваного виду. Тренди та їх визначення. Алгоритмічні та аналітичні методи згладжування. Сезонні та випадкові компоненти.	4

4.	Способи визначення помилок прогнозних методів. Середньоквадратичні, середні абсолютні та відносні помилки.	4
5.	Адаптивні методи. Просте експоненційне згладжування.	6
6.	Методи Брауна, Гольта та Вінтерса.	6
7.	Застосування методології Бокса-Дженкінса. Автокореляційні та частково автокореляційні функції. Основні класи моделей. Авторегресійні моделі порядку p : AR(p). Моделі із рухомим середнім порядку q : MA(q). Моделі з авторегресією і рухомим середнім.	6
8.	Перевірка рядів на стаціонарність. Ідентифікація базового набору моделей. Оцінювання параметрів моделей. Перевірка моделей на адекватність. Інформаційні критерії Акайка та Шварца. Прогнозування на основі вибраної моделі.	6
	Разом	40

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Сутність, значення, принципи і основні етапи макроекономічного прогнозування.	10
2.	Завдання і цілі прогнозування. Типологія прогнозів. Етапи розробки прогнозів..	10
3.	Перевірки гіпотези про наявність тренду. Критерій на основі медіани та метод Фостера-Стюарта	10
4.	Аналітичні методи згладжування. Засади використання. Криві зростання, їх класи. Процеси з монотонним характером без обмеження. Криві з насиченням. S-подібні криві. Обмеженість формальних процедур.	10
5.	Визначення циклічності методом "сезонної хвилі".	10
6.	Проблеми вибору початкових значень в методах Брауна та Гольта.	12
7.	Оцінка значень автокореляційних та частково автокореляційних коефіцієнтів за вибірковими даними.	12
8.	Застосування моделей ARIMA за наявності сезонності.	12
	Разом	86

9. Методи навчання

Словесні, наочні, практичні; синтетичні; продуктивні (проблемні; частково-пошукові), репродуктивні (пояснювально-ілюстративні).

Рішення задач, конспектування лекцій, самостійна робота.

10. Методи контролю

Поточний контроль: фронтальне усне опитування; тестування; практична перевірка умінь і навичок. Модульний контроль: комп'ютерне тестування, практична перевірка умінь і навичок. Форма підсумкового контролю – іспит (комп'ютерне тестування).

11. Розподіл балів, які отримують студенти

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання для одержання позитивної оцінки)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання і захист лабораторних робіт	3...8	4	21...32
Модульний контроль	0...18	1	0...15
Змістовний модуль 2			
Виконання і захист лабораторних робіт	3...8	4	21...32
Модульний контроль	0...18	1	0...15
Усього за семестр			0...100

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 100 балів.

11.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі лабораторні роботи. Вміти використовувати готові програмні рішення у вирішенні практичних завдань.

Добре (75 - 89). Твердо знати мінімум знань, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у роботах.

Відмінно (90 - 100). Повно знати основний та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Вміти самостійно створювати програмні рішення для реалізації завдань в лабораторних роботах і розрахунковій роботі.

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

12. Методичне забезпечення

1. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Інформаційні технології прогнозування соціально-економічних процесів» упорядкувач Яковлев С.В., сервер каф. 304, 2020.

Рекомендована література

Основна

1. Бідюк П. І. Аналіз часових рядів: навчальний посібник / П. І. Бідюк, В. Д. Романенко, О. Л. Тимошук. – К.: НТУУ «КПІ», 2013.
2. Яковлев С.В., Гнусов Ю.В. Математические методы оценки состояния и прогнозирования преступности: монография. - Харьков: Нац. ун-т внутр. дел, 1998. – 258 с.
3. Hendry D., Castle J., Clements M. Forecasting: An Essential Introduction / Yale University Press, 2019, 240 p.
4. Hyndman R., Athanasopoulos G. Forecasting: principles and practice / OText, 2018, 250 p.
5. Montgomery D.C., Jennings C.L., Kulahci M. Introduction to Time Series Analysis and Forecasting (Wiley Series in Probability and Statistics), Wiley-Interscience, 2015, 672 p.

Додаткова

1. Семяновський В.М. Методи соціально-економічного прогнозування: навч. посібник. – К.: Бізнес Медіа Консалтинг, 2011. – 300 с.
2. Бідюк П.І., Савенков О.І., Баклан І.В. Часові ряди: моделювання і прогнозування. — К.: ЕКМО, 2003. – 144 с.
3. Глівенко С.В., Соколов М.О., Теліженко О.М. Економічне прогнозування. – Суми: Університетська книга, 2004.
4. Гуляницький Л.Ф., Павленко А.И. Разработка и исследование генетических алгоритмов для прогнозирования временных рядов // Управляющие машины и системы. – 2015. – №3. – С. 21-29.
5. Грін Г. Економетричний аналіз. – К.: Основи, 2005.
6. Моделі і методи соціально-економічного прогнозування/Геєць В.М., Клебанова Т.С., Черняк О.І. та ін. – Х.: ВД "ІНЖЕК", 2008.
7. Сергеева Л.Н. Моделирование поведения экономических систем методами нелинейной динамики (теория хаоса). – Запорожье: ЗГУ, 2002.
8. Холден К., Піл Д.А., Томпсон Дж.Л. Економічне прогнозування: вступ. – К.: Інформтехніка–ЕМЦ, 1996.