

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»

Кафедра системного аналізу та управління



«ЗАТВЕРДЖЕНО»  
завідувач кафедри  
Желдак Т.А.  
« 31 » серпня 20 22 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«Теорія ймовірностей та нечітка математика»**

Галузь знань .....	15 Автоматизація та приладобудування
Спеціальність .....	151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
Освітній рівень.....	перший (бакалаврський)
Освітня програма	«Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»
Спеціалізація	-
Статус .....	Обов'язкова
Загальний обсяг .....	6 кредитів ЄКТС (180 годин)
Форма підсумкового контролю	іспит
Термін викладання .....	3-й семестр (5, 6 чверті)
Мова викладання	українська

Викладач: проф. Ус С.А.

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія ймовірностей та нечітка математика» для бакалаврів спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. сист. аналізу та упр. – Д. : НТУ «ДП», 2022. – 17 с.

Розробник – Ус Світлана Альбертівна – професор, кандидат фізико-математичних наук

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Погоджено рішенням науково-методичної комісії спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології (протокол №5 від 01.07.2022 р.).

## ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ .....	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ .....	6
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ .....	6
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	7
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ .....	9
6.1 Шкали .....	9
6.2 Засоби та процедури .....	10
6.3 Критерії .....	11
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ .....	11
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	15

## 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПР) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни Б4 «Теорія ймовірностей та нечітка математика» віднесено такі результати навчання:

ПР01	Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, функції багатьох змінних, функціональні ряди, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію функції комплексної змінної, теорію ймовірностей та математичну статистику, теорію випадкових процесів в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами у галузі автоматизації.
ПР03	Вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням мов високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси.
ПР06	Вміти застосовувати методи системного аналізу, моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних та імітаційних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій..
ПР07	Вміти застосовувати знання про основні принципи та методи вимірювання фізичних величин і основних технологічних параметрів для обґрунтування вибору засобів вимірювань та оцінювання їх метрологічних характеристик.
ПР09	Вміти проектувати багаторівневі системи керування і збору даних для формування бази параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу, використовуючи новітні комп'ютерно-інтегровані технології.
ПР012	Вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач у галузі автоматизації, зокрема, математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп'ютерної графіки.

**Мета дисципліни** – формування компетентностей щодо обґрунтованого застосування теорії ймовірностей та нечіткої математики.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

## 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
ПР01	ПР01-Б4-1	Будувати вибірковий простір. Визначати ймовірність події за класичним визначенням, з використанням теорем теорій ймовірності і законів розподілу ВВ.

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
ПР01	ПР01-Б4-2	Описувати закони розподілу дискретних та неперервних випадкових величин. Застосовувати поширені закони розподілу для розв'язання практичних задач
	ПР01-Б4-3	Будувати статистичні закони розподілу вибірки, описувати їх геометрично, таблично, і за допомогою емпіричної функції розподілу..
	ПР01-Б4-4	Розрізняти задачі кореляції і регресії. Визначати залежність і незалежність випадкових величин . Будувати лінійне рівняння регресії на основі методу найменших квадратів.
	ПР01-4.5	Знати принципи формулювання і перевірки статистичних гіпотез. Статистичні критерії Стюдента, Фішера, Пірсона. Вміти застосовувати їх для перевірки статистичних гіпотез
	ПР01-Б4-6	Визначати числові характеристики випадкових величин і функції випадкового аргументу.
	ПР01-Б4-7	Знати і вміти застосовувати на практиці основні поняття теорії нечітких множин і відповідний математичний апарат.
	ПР01-Б4-8	Виконувати операції над нечіткими множинами, відношеннями і числами.
	ПР03	ПР03-Б4-1
ПР06	ПР06-Б4-1	Описувати невизначеність у вигляді нечітких відношень, нечітких чисел та лінгвістичних змінних, застосовувати нечіткі логічні висновки.
	ПР06-Б4-2	Будувати лінію регресії за згрупованими і не згрупованими даними. Визначати залежність і незалежність випадкових величин за експериментальними даними
	ПР06-Б4-3	Розрізняти стохастичну та лінгвістичну невизначеності. Обґрунтовано обирати моделі при розв'язуванні практичних задач.
ПР07	ПР07-Б4-1	Оцінювати параметри розподілу за допомогою точкових та інтервальних оцінок. Знати і вміти застосовувати класифікації статистичних оцінок, поняття точності і надійності статистичної оцінки.
	ПР07-Б4-2	Визначати залежність і незалежність випадкових величин за експериментальними даними. Перевіряти гіпотези про параметри нормального розподілу і про вид невідомого розподілу.
	ПР07-Б4-3	Будувати нечіткі оцінки параметрів. Здійснювати процеси фазифікації та дефазифікації
ПР09	ПР09-Б4-1	Будувати логічні висновки, використовувати нечіткі моделі для створення програмних та інформаційних систем
ПР012	ПР012-Б4-1	Використовувати сучасні інформаційні технології для дослідження емпіричних даних і прийняття рішень.
	ПР012-Б4-2	Використовувати спеціалізоване програмне забезпечення для опису нечітких параметрів, побудови нечітких моделей і логічних висновків.

### 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Б1 Вища математика	<p>ПР01 Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, функції багатьох змінних, функціональні ряди, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію функції комплексної змінної, теорію ймовірностей та математичну статистику, теорію випадкових процесів в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами у галузі автоматизації.</p> <p>ПР02 Знати фізику, електротехніку, електроніку, та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації.</p> <p>ПР03 Вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням мов високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси.</p> <p>ПР04 Розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації (за галузями діяльності) та вміти проводити аналіз об'єктів автоматизації і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей.</p> <p>ПР06 Вміти застосовувати методи системного аналізу, моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних та імітаційних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.</p> <p>ПР07 Вміти застосовувати знання про основні принципи та методи вимірювання фізичних величин і основних технологічних параметрів для обґрунтування вибору засобів вимірювань та оцінювання їх метрологічних характеристик.</p> <p>ПР08 Знати принципи роботи технічних засобів автоматизації та вміти обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування.</p>

### 4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години					
		денна		вечірня		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	90	26	64	-	-	10	80
практичні	90	26	64	-	-	8	82
лабораторні	-	-	-	-	-	-	-
семінари	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ	180	52	128	-	-	18	162

## 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	<b>ЛЕКЦІЇ</b>	<b>90</b>
ПР06-Б4-3	<b>1. Вступ.</b>	4
	Невизначеність у задачах управління й прийняття рішень. Класифікація невизначеності.	
	Джерела та види невизначеності. Стохастична й лінгвістична невизначеність.	
ПР01-Б4-1	<b>2. Основи теорії ймовірності.</b>	8
	Поняття про вибірковий простір. Класичне, статистичне та геометричне визначення ймовірності.	
	Основні теореми теорії ймовірності	
	Повторення іспитів. Формули Бернуллі, Пуассона, Лапласа.	
ПР01-Б4-1 ПР01-Б4-2 ПР01-Б4-6	<b>3. Випадкові величини</b>	8
	Поняття про випадкову величину. Закони розподілу та числові характеристики випадкових величин.	
	Інтегральна та диференціальна функції розподілу випадкових величин, їх властивості.	
	Рівномірний, нормальний та експоненціальний закони розподілу неперервних випадкових величин	
ПР01-Б4-6	<b>4. Функції випадкових величин.</b>	6
	Закон розподілу та математичне сподівання функції одного випадкового аргументу.	
	Двовимірні випадкові величини, їх числові характеристики.	
ПР01-Б4-3 ПР07-Б4-1 ПР012-Б4-1	<b>5. Елементи математичної статистики</b>	8
	Основні задачі математичної статистики. Статистичний розподіл вибірки. Способи задання статистичного розподілу.	
	Поняття статистичної оцінки. Класифікація оцінок. Методи побудування статистичних оцінок.	
	Інтервальні оцінки параметрів нормального розподілу.	
ПР01-Б4-4 ПР06-Б4-2 ПР012-Б4-1	<b>6. Кореляційний та регресійний аналіз</b>	10
	Поняття функціональної та статистичної залежності. Задачі кореляції та регресії. Побудова прямої лінії регресії. Оцінювання якості рівняння регресії.	
ПР01-Б4-5 ПР06-Б4-2 ПР07-Б4-2 ПР012-Б4-1	<b>7. Задачі перевірки статистичних гіпотез.</b>	8
	Проста та складена гіпотези, нульова та альтернативна гіпотези. Помилки першого та другого роду.	
	Перевірка гіпотез про параметри нормального розподілу та вид невідомого розподілу генеральної сукупності	
ПР01-Б4-7 ПР06-Б4-1	<b>8 Нечіткі множини</b>	8
	Поняття належності	

<b>Шифри ДРН</b>	<b>Види та тематика навчальних занять</b>	<b>Обсяг складових, години</b>	
ПР07-Б4-3	Визначення нечіткої множини та пов'язана з нею термінологія		
	Операції над нечіткими множинами		
	Методи побудови функцій належності		
ПР01-Б4-7 ПР01-Б4-8 ПР06-Б4-1	<b>9 Нечіткі відношення</b>	8	
	Поняття про нечітке відношення. Способи задання відношень.		
	Класифікація нечітких відношень.		
	Операції над відношеннями.		
	Відображення нечітких множин. Принцип узагальнення		
ПР01-Б4-8 ПР06-Б4-1	<b>10 Нечіткі числа та операції над ними</b>	8	
	Поняття про нечітке число		
	Операції над нечіткими числами		
	Інтервальна арифметика Каухера		
	Нечіткі числа (L–R)-типу		
ПР06-Б4-1 ПР07-Б4-3 ПР09-Б4-1	<b>11 Лінгвістичні змінні</b>	8	
	Лінгвістична змінна та її опис через нечітку множину		
	Нечіткі висловлювання та їхні перетворення		
	Перехід від нечіткості до чіткості		
ПР06-Б4-1 ПР06-Б4-3 ПР09-Б4-1 ПР012-Б4-1	<b>12 Застосування методів теорії ймовірності та теорії нечітких множин до розв'язування прикладних задач</b>	6	
	<b>ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ</b>		
			<b>90</b>
	ПР01-Б4-1		1. Побудова вибіркового простору. Розрахунок ймовірності за класичним визначенням та з використанням основних теорем теорії ймовірності.
ПР01-Б4-2	2. Побудова законів розподілу ВВ. Обчислення числових характеристик випадкових величин.	9	
ПР01-Б4-2	3. Розв'язання задач з використанням поширених законів розподілу і функцій випадкових величин.	9	
ПР01-Б4-3 ПР03-Б4-1 ПР07-Б4-1 ПР012-Б4-1	4. Побудова статистичного розподілу вибірки, точкових та інтервальних оцінок параметрів розподілу.	9	
ПР01-Б4-4 ПР03-Б4-1 ПР06-Б4-2 ПР012-Б4-1	5. Побудова прямої лінії регресії за згрупованими і незгрупованими даними	9	
ПР01-Б4-5 ПР07-Б4-2 ПР012-Б4-1	6. Розв'язування задач перевірки статистичних гіпотез	9	
ПР01-Б4-7 ПР01-Б4-8	7. Побудова нечітких множин. Операції над нечіткими множинами.	9	



<b>Шифри ДРН</b>	<b>Види та тематика навчальних занять</b>	<b>Обсяг складових, години</b>
ПР06-Б4-1		
ПР01-Б4-8 ПР03-Б4-1 ПР09-Б4-1 ПР012-Б4-2	8. Нечіткі відношення та операції над ними	9
ПР01-Б4-8 ПР03-Б4-1	9. Прийняття рішень на основі нечітких відношень переваги	9
ПР01-Б4-8 ПР03-Б4-1 ПР06-Б4-1	10. Нечіткі числа та операції над ними.	9
ПР06-Б4-1 ПР07-Б4-3 ПР09-Б4-1 ПР012-Б4-2	11. Опис лінгвістичної змінної та перетворення нечітких висловлювань	10
<b>РАЗОМ</b>		<b>180</b>

## **6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до «Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

### **6.1 Шкали**

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

#### *Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»*

<b>Рейтингова</b>	<b>Інституційна</b>
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

## 6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до 6-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

### *Засоби діагностики та процедури оцінювання*

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		виконання ККР під час іспиту за бажанням студента
	індивідуальне завдання	виконання завдань під час самостійної роботи		

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком дескрипторам, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час екзамену має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожного дескриптора НРК.

### 6.3 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де  $a$  – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення;  $m$  – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для бакалаврського рівня вищої освіти (подано нижче).

#### *Загальні критерії досягнення результатів навчання для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК*

<b>Опис кваліфікаційного рівня</b>	<b>Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії</b>	<b>Показник оцінки</b>
<i><b>Знання</b></i>		
◆ концептуальні наукові та практичні знання, критичне	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: .концептуальних знань; .високого ступеню володіння станом питання;	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання	.критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності	
	Відповідь містить негрубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
Рівень знань незадовільний	<60	
<b>Уміння/навички</b>		
♦ поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання	Відповідь характеризує уміння: .виявляти проблеми; .формулювати гіпотези; .розв'язувати проблеми; .обирати адекватні методи та інструментальні засоби; .збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію; .використовувати інноваційні підходи до розв'язання завдання	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	рівень умінь/навичок незадовільний	<60
<b>Комунікація</b>		
<p>◆ донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації;</p> <p>◆ збір, інтерпретація та застосування даних;</p> <p>◆ спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово</p>	<p>Вільне володіння проблематикою галузі.</p> <p>Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.правильна;</li> <li>.чиста;</li> <li>.ясна;</li> <li>.точна;</li> <li>.логічна;</li> <li>.виразна;</li> <li>.лаконічна.</li> </ul> <p>Комунікаційна стратегія:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.послідовний і несуперечливий розвиток думки;</li> <li>.наявність логічних власних суджень;</li> <li>.доречна аргументації та її відповідність положенням, які відстоюються;</li> <li>.правильна структура відповіді (доповіді);</li> <li>.правильність відповідей на запитання;</li> <li>.доречна техніка відповідей на запитання;</li> <li>.здатність робити висновки та формулювати пропозиції</li> </ul>	95-100
	<p>Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами.</p> <p>Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами.</p> <p>Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами</p>	90-94
	<p>Добре володіння проблематикою галузі.</p> <p>Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)</p>	85-89
	<p>Добре володіння проблематикою галузі.</p> <p>Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)</p>	80-84
	<p>Добре володіння проблематикою галузі.</p> <p>Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)</p>	74-79
	<p>Задовільне володіння проблематикою галузі.</p> <p>Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)</p>	70-73
	<p>Часткове володіння проблематикою галузі.</p>	65-69

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	
	Фрагментарне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
<b><i>Відповідальність і автономія</i></b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ управління складною технічною або професійною діяльністю чи проектами;</li> <li>◆ спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах;</li> <li>◆ формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти;</li> <li>◆ організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп;</li> <li>◆ здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії</li> </ul>	<p>Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на:</p> <p>1) управління комплексними проектами, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію;</li> <li>.здатність до роботи в команді;</li> <li>.контроль власних дій;</li> </ul> <p>2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів;</li> <li>.самостійність під час виконання поставлених завдань;</li> <li>.ініціативу в обговоренні проблем;</li> <li>.відповідальність за взаємовідносини;</li> </ul> <p>3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.використання професійно-орієнтованих навичок;</li> <li>.використання доказів із самостійною і правильною аргументацією;</li> <li>.володіння всіма видами навчальної діяльності;</li> </ul> <p>4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>.ступінь володіння фундаментальними знаннями;</li> <li>.самостійність оцінних суджень;</li> <li>.високий рівень сформованості загально навчальних умінь і навичок;</li> <li>.самостійний пошук та аналіз джерел інформації</li> </ul>	95-100
	Упевнене володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано дві вимоги)	90-94

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано шість вимог)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано вісім вимог)	65-69
	Рівень відповідальності і автономії фрагментарний	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

## 7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання.

Дистанційна платформа Moodle.

## 8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Васильків І.М. Основи теорії ймовірностей і математичної статистики : навч. посібник. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2020. – 184 с. ISBN 978–617–10–0354–5.

2. Гнатієнко Г. М. Експертні технології прийняття рішень / Г. М. Гнатієнко, В. Є. Снитюк. – Київ : Маклаут, 2008. – 444 с.

3. Желдак Т.А. Нечіткі множини в системах управління та прийняття рішень: навч. посіб. / Т.А. Желдак, Л.С. Коряшкіна, С.А. Ус, за редакцією С.А. Ус ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2020. – 387 с.

4. Елементи теорії нечітких множин. Методичні рекомендації до виконання індивідуальних завдань з дисципліни «Нечітка математика» / Т.А. Желдак, Л.С. Коряшкіна, С.А. Ус, М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2022. – 47 с.

5. Методичні вказівки до практичних занять з курсу "Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси і математична статистика" для студентів спеціальності "Інформаційні технології проектування" / М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т"; [уклад.: М. В. Матюшенко, Г. В. Федченко, І. Б. Шеліхова. — Харків : Підруч. НТУ "ХПІ", 2015. — 35с.

6. Новицький І.В. Теорія ймовірностей і математична статистика: навч. посібник/ І.В.Новицький, Ус С.А.,-Д.:Національний гірничий університет, 2010.- 179 с.

7. Огірко О. І., Галайко Н. В. Теорія ймовірностей та математична статистика: навчальний посібник / О. І. Огірко, Н. В. Галайко. – Львів: ЛьвДУВС, 2017. – 292 с.

8. Турчин В.М. Теорія ймовірностей і математична статистика. Основні поняття, приклади, задачі. – Д.: ІМАпрес, 2014.

9. Тюрин О.В. Теорія ймовірностей і математична статистика: навч. посіб. / О. В. Тюрин, О. Ю. Ахмеров. – Одеса: Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2018. – 170 с.

10. Ус С. А. Моделі й методи прийняття рішень: навч. посіб. / С. А. Ус, Л. С. Коряшкіна; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – 2-ге вид. випр. – Дніпро : НТУ «ДП», 2018. – 302 с.

#### Інформаційні ресурси в мережі Інтернет

1. <https://www.khanacademy.org/math/statistics-probability/probability-library>
2. <https://sites.google.com/site/ne4itkalogika/modeluvanna-v-matlab>



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
**«Теорія ймовірностей та нечітка математика»**  
для бакалаврів  
спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно - інтегровані технології

Розробник:

Ус Світлана Альбертііна

В редакції автора

Підготовлено до виходу в світ  
у Національному технічному університеті  
«Дніпровська політехніка».  
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842  
4960050, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19