

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

Кафедра кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем



«ЗАТВЕРДЖЕНО»
завідувач кафедри

Бубліков А.В. 

«20» червня 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Теоретичні основи управління в складних системах автоматизації та
робототехніці»

Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність	G6 Інформаційно-вимірювальні технології
Освітній рівень.....	Перший (бакалаврський)
Освітня програма	«Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка»
Спеціалізація	-
Статус	Обов'язкова
Загальний обсяг	5 кредитів ЄКТС (150 годин)
Форма підсумкового контролю	іспит
Термін викладання	4-й семестр
Мова викладання	українська

Викладач: проф. Новицький І.В.

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__»__ 20__р.
(підпис, ПІБ, дата)
на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__»__ 20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДП»
2025

Робоча програма навчальної дисципліни «Теоретичні основи управління в складних системах автоматизації та робототехніці» для бакалаврів освітньо-професійної програми вищої освіти «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» спеціальності G6 Інформаційно-вимірювальні технології / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. КФІВС – Д.: НТУ «ДП», 2025. – 14 с.

Розробник – Новицький Ігор Валерійович – доктор технічних наук, професор кафедри кіберфізичних та інформаційно-вимірювальних систем

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 G6 Інформаційно-вимірювальні технології (протокол № 2 від 20.06.2025 р.).

ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ	5
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	5
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	5
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.....	7
6.1 Шкали	7
6.2 Засоби та процедури	8
6.3 Критерії	9
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ....	13
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	13

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» спеціальності G6 Інформаційно-вимірювальні технології здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПР) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни Ф5 «Теоретичні основи управління в складних системах автоматизації та робототехніці» віднесено такі результати навчання:

ПР02	Знати і розуміти основні поняття метрології, теорії вимірювань, математичного та комп'ютерного моделювання, сучасні методи обробки та оцінювання точності вимірювального експерименту.
ПР09	Розуміти застосовуванні методики та методи аналізу, проектування і дослідження, а також обмежень їх використання.
ПР12	Знати та розуміти сучасні теоретичні та експериментальні методи досліджень з оцінюванням точності отриманих результатів.

Мета дисципліни – формування компетентностей щодо обґрунтованого застосування теоретичного забезпечення при управлінні складними системами автоматизації та робототехніки.

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
ПР02	ПР02.1-Ф5	Вміти застосовувати методи і моделі теорії ймовірностей для рішення типових задач метрології, теорії вимірювань при автоматизації виробничих процесів.
	ПР02.2-Ф5	Застосовувати поширені закони розподілу для розв'язання практичних задач обробки експериментальних даних.
	ПР02.3-Ф5	Будувати лінійне рівняння регресії на основі методу найменших квадратів для визначення характеристик об'єктів моделювання.
	ПР02.4-Ф5	Обґрунтовано обирати моделі при розв'язуванні практичних задач метрології та автоматичного управління.
ПР09	ПР09.1-Ф5	Вміти визначати характеристики випадкової функції за дослідними даними для оцінки властивостей перешкод в системах автоматизації та робототехніки.
	ПР09.2-Ф5	Розуміти суть задач аналізу та синтезу систем автоматизації та робототехніки. Вміти перетворювати характеристики випадкових процесів лінійним оператором динамічної системи.
	ПР09.3-Ф5	Вміти розраховувати марківські дискретні процеси з дискретним та неперервним часом в задачах оптимізації складних систем управління.
	ПР09.4-Ф5	Вміти виконувати основні елементи кореляційного та спектрального аналізу процесів у складних кіберфізичних системах.

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
ПР09	ПР09.5-Ф5	Знати властивості моделей потоків подій. Вміти розраховувати основні характеристики систем масового обслуговування.
	ПР09.6-Ф5	Застосовувати основні алгоритми нечіткого висновку при створенні систем нечіткого керування.
ПР12	ПР12.1-Ф5	Вміти застосовувати статистичні критерії Стюдента, Фішера, Пірсона для перевірки статистичних гіпотез при рішенні задач обробки експериментальних даних.
	ПР12.2-Ф5	Оцінювати параметри розподілу за допомогою точкових та інтервальних оцінок. Знати і вміти застосовувати класифікації статистичних оцінок, поняття точності і надійності статистичної оцінки в інформаційно-вимірювальних системах.
	ПР12.3-Ф5	Визначати ступінь залежності випадкових величин за експериментальними даними при дослідженні об'єктів керування.

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Б4 Теорія ймовірностей та нечітка математика	ПР07 Вміти пояснити та описати принципи побудови обчислювальних підсистем і модулів, що використовуються при вирішенні вимірювальних задач.

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

Вид навчальних занять	Розподіл за формами навчання, години							
	денна			вечірня		заочна		
	Обсяг	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	Обсяг	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	100	34	66	-	-	100	6	94
практичні	-	-	-	-	-	-	-	-
лабораторні	50	17	33	-	-	50	6	44
семінари	-	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ	150	51	99	-	-	150	12	138

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	100
ПР02.1-Ф5	1. Типові задачі автоматизації виробничих процесів в умовах невизначеності	
ПР02.1-Ф5 ПР02.2-Ф5	Функціонування систем автоматизації при можливих відмовах елементів.	10
ПР02.1-Ф5 ПР02.2-Ф5	Оцінка якості роботи систем управління в умовах дії випадкових факторів.	10

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ПР02.1-Ф5 ПР02.2-Ф5	Визначення характеристик збурень та похибок вимірювання в кіберфізичних системах управління.	10
	Визначення характеристик регульованих параметрів кіберфізичних систем в умовах дії випадкових факторів.	
	2. Обробка даних в кіберфізичних системах	
ПР02.3-Ф5 ПР12.2-Ф5	Точкові та інтервальні статистичні оцінки в інформаційно-вимірювальних системах.	10
	Використання елементів теорії кореляції для визначення характеристик об'єктів автоматизації.	
ПР12.1-Ф5 ПР12.3-Ф5	Перевірка статистичних гіпотез при вирішенні задач автоматичного управління.	10
	Приклади застосування методів обробки статистичних даних в задачах автоматичного управління.	
	3. Застосування теорії випадкових процесів (ВП) в задачах автоматичного управління	
ПР09.1-Ф5 ПР09.2-Ф5 ПР09.4-Ф5	Проходження ВП через динамічну систему.	20
	Визначення характеристик стаціонарних ВП за дослідними даними.	
	Кореляційний та спектральний аналіз процесів у складних кіберфізичних системах. Білий шум.	
	Перетворення стаціонарного ВП стаціонарною динамічною системою. Поняття про задачі аналізу та синтезу систем автоматизації та робототехніки.	
	Приклади застосування теорії ВП в задачах автоматичного управління.	
	4. Теорія систем масового обслуговування (ТСМО)	
ПР02.4-Ф5 ПР09.5-Ф5 ПР09.3-Ф5	Основні засади ТСМО. Дискретні ВП. Ланцюги Маркова.	20
	Потоки подій. Найпростіший потік.	
	Марковські дискретні ВП з неперервним часом.	
	Загальна структура СМО та її основні елементи. Розрахунок основних характеристик СМО.	
	Приклади застосування ТСМО для рішення оптимізаційних задач управління складними системами.	
	5. Нечіткі системи управління	
ПР09.6-Ф5	Системи нечіткого виведення. Етапи нечіткого виведення. Основні алгоритми нечіткого висновку - Мамдані, Сугено.	10
	Приклади синтезу нечітких систем управління.	
	ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ	50
ПР02.1-Ф5 ПР02.2-Ф5	1. Розв'язання задач автоматизації з використанням поширених законів розподілу і функцій випадкових величин.	6

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ПР12.2-Ф5	2. Визначення основних характеристик вибірки, точкових та інтервальних оцінок параметрів нормального закону розподілу в інформаційно-вимірювальних системах.	4
ПР02.3-Ф5 ПР12.3-Ф5	3. Побудова прямої лінії регресії за статистичними даними для визначення характеристик об'єктів автоматизації.	4
ПР12.1-Ф5	4. Розв'язування задач перевірки статистичних гіпотез при рішенні задач автоматичного управління.	4
ПР09.1-Ф5 ПР09.4-Ф5	5. Визначення характеристик стаціонарного випадкового процесу за дослідними даними.	4
ПР09.2-Ф5	6. Перетворення характеристик стаціонарного ВП лінійною динамічною системою.	4
	7. Параметрична оптимізація динамічної системи управління за критерієм «сигнал/шум» на її виході.	4
ПР09.3-Ф5	8. Розрахунок Марковських дискретних ВП із дискретним часом.	6
	9. Розрахунок Марковських дискретних ВП із неперервним часом.	6
ПР09.3-Ф5 ПР09.5-Ф5	10. Визначення характеристик СМО в задачах оптимального управління складними системами.	4
ПР02.4-Ф5 ПР09.6-Ф5	11. Етапи нечіткого виведення. Основні алгоритми нечіткого висновку - Мамдані, Сугено в системах нечіткого управління.	4
РАЗОМ		150

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»

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good

60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховуються, 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/навичок, комунікації, автономії 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
лабораторні	перевірка та захист	виконання лабораторних робіт		виконання ККР під час іспиту за бажанням студента

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

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим, 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 кожної складової опису кваліфікаційного рівня 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 лабораторних занять в якості критерію 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

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<i>Знання</i>		

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: .концептуальних знань; .високого ступеню володіння станом питання; .критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності	95-100
	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
Уміння/навички		
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; обирати 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

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	рівень умінь/навичок незадовільний	<60
Комунікація		
донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації; збір, інтерпретація та застосування даних; спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово	Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова: .правильна; .чиста; .ясна; .точна; .логічна; .виразна; .лаконічна. Комунікаційна стратегія: .послідовний і несуперечливий розвиток думки; .наявність логічних власних суджень; .доречна аргументації та її відповідність положенням, які відстоюються; .правильна структура відповіді (доповіді); .правильність відповідей на запитання; .доречна техніка відповідей на запитання; .здатність робити висновки та формулювати пропозиції	95-100
	Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами. Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами. Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Часткове володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Фрагментарне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
Відповідальність і автономія		
управління складною технічною або професійною діяльністю чи проектами; спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах; формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти; організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп; здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії	Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на: 1) управління комплексними проектами, що передбачає: .дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію; .здатність до роботи в команді; .контроль власних дій; 2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає: .обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів; .самостійність під час виконання поставлених завдань; .ініціативу в обговоренні проблем; .відповідальність за взаємовідносини; 3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає: .використання професійно-орієнтованих навичок; .використання доказів із самостійною і правильною аргументацією; .володіння всіма видами навчальної діяльності; 4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає: .ступінь володіння фундаментальними знаннями; .самостійність оцінних суджень; .високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок; .самостійний пошук та аналіз джерел інформації	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 Teams, 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. Новицький І.В. Випадкові процеси: навч. посібник. Дніпро : НТУ «ДП», 2014. — 132 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. Теорія інформації і кодування: курс лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. Для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю 124 «Системний аналіз» / КПІ ім.І.Сікорського; укл. : А.Е.Коваленко. Київ : КПІ, 2020. 248с.
6. 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.
7. Новицький І.В. Теорія ймовірностей і математична статистика: навч. посібник/ І.В.Новицький, Ус С.А.,-Д.:Національний гірничий університет, 2010.-179 с.

8. Огірко О. І., Галайко Н. В. Теорія ймовірностей та математична статистика: навчальний посібник / О. І. Огірко, Н. В. Галайко. – Львів: ЛьвДУВС, 2017. – 292 с.
9. Турчин В.М. Теорія ймовірностей і математична статистика. Основні поняття, приклади, задачі. – Д.: ІМАпрес, 2014.
10. 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.
11. 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.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Теоретичні основи управління в складних системах автоматизації та робототехніці» для бакалаврів
освітньо-професійної програми «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» зі спеціальності G6 Інформаційно-вимірювальні технології

Розробник:
Ігор Валерійович Новицький

В редакції автора

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».
Свідectво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19