



Національний університет
водного господарства та
природокористування

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування
Навчально-науковий інститут автоматики, кібернетики
та обчислювальної техніки
Кафедра автоматизації, електротехнічних та
комп'ютерно-інтегрованих технологій

04-03-121

„Затверджую”

Проректор з науково-
педагогічної, методичної та
виховної роботи

_____ О. А. Лагоднюк

” _____ ” _____ 2019 р.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Теорія інформації та автоматів

Theory of information and automatons

Спеціальність 151”Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані
технології”

Specialty 151 "Automation and computer-integrated
technology "

Рівне – 2019

Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія інформації та автоматів» для студентів які навчаються за спеціальністю 151”Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології”. Рівне: НУВГП, 2019. – 12 с.

Розробник: Я.В. Данченков, к.т.н., доцент кафедри автоматизації, електротехнічних та комп’ютерно-інтегрованих технологій

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри автоматизації, електротехнічних та комп’ютерно-інтегрованих технологій.

Протокол № 16 від ”24” 06 2019 року.

Завідувач кафедри _____ Древецький В.В.

” ____ ” _____ 2019 року

Схвалено науково-методичною комісією за спеціальністю 151”Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології”

Протокол № 9 від ”24” 06 2019 року.

Голова науково-методичної комісії _____ Древецький В.В.

” ____ ” _____ 2019 року

© Я.В. Данченков, 2019 р.

© НУВГП, 2019 р.



ВСТУП

Програма дисципліни «Теорія інформації та автоматів» відноситься до дисциплін вибору ВНЗ, для студентів які навчаються за спеціальністю 151"Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, та складена відповідно до освітньої програми спеціальності.

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Теорія інформації та автоматів» є формування у студентів теоретичних знань про існуючі міри інформації, операції з її перетворенням, збереженням та передачею без спотворень по каналам зв'язку, а також ознайомлення із основними поняттями теорії цифрових автоматів

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліни «Теорія інформації та автоматів» є складовою частиною професійної та практичної підготовки для студентів за спеціальністю «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології».

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

Анотація

Без знання основ теорії інформації та автоматів неможливе створення нових сучасних робототехнічних, автоматизованих систем отримання, перетворення, збереження та передачі інформації. Тому вивчення цієї навчальної дисципліни є невід'ємною частиною підготовки фахівців у галузі комп'ютеризованих систем із штучним інтелектом, автоматики та управління, комп'ютерної інженерії, телекомунікації та ін.

Ключові слова: інформаційна система, ентропія, сигнал, канал, квантування, кодування, модуляція, завадостійкість цифровий автомат, комбінаційна схема.

Abstract

Without knowledge of the basics of information theory and automata, it is impossible to create new modern robotic, automated systems for receiving, transforming, storing and transmitting information. Therefore, studying this discipline is an integral part of the training of specialists in the field of computer systems with artificial intelligence, automation and control, computer engineering, telecommunications, etc.

Keywords: information system, entropy, signal, channel,

quantization, coding, modulation, noise immunity digital automaton, combination scheme.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань – 15 ”Автоматизація та приладобудування”	Нормативна	
	Спкціальність - 151”Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології”		
Модулів – 1		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		1	2
Загальна кількість годин – 90		Семестр	
		2	4
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студентів – 4	Рівень вищої освіти: бакалавр	Лекції	
		16 год.	4 год.
		Практичні	
		14	4
		Самостійна робота	
		60 год.	82 год.
		Вид контролю	
		залік	залік

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

для денної форми навчання – 33% до 67%

для заочної форми навчання – 9% до 92%



2. Мета та завдання навчальної дисципліни

водного господарства
та природокористування

Метою вивчення дисципліни є дати студентам теоретичні та практичні знання з основ отримання, перетворення, зберігання, передавання та кількісної оцінки інформації, зокрема, в інформаційно-вимірювальних системах та роботизованих комплексах, при розробці та експлуатації автоматичних систем контролю технологічних процесів і автоматизованих системах керування технологічними процесами.

Завдання дисципліни:

- ознайомлення із мірами та одиницями вимірювання інформації;
- отримати знання про загальні властивості сигналів та їх узгодження із параметрами каналів зв'язку;
- ознайомлення із методами квантування, кодування та модуляції сигналів для їх передавання по каналах зв'язку.
- ознайомлення із основними поняттями теорії цифрових автоматів

У результаті вивчення дисципліни студент повинен:

знати: основні поняття теорії інформації та цифрових автоматів; оцінки кількості інформації та методи їх визначення; методи дискретизації (квантування) безперервних сигналів; способів кодування та декодування інформації; системи числення, способи передачі інформації (методи модуляції сигналів); методи збільшення швидкості передачі та захисту інформації.

вміти: розрахувати ентропію джерела інформації; записувати числа в будь-якій системі числення та перевести числа з однієї системи числення в іншу, вміти використовувати ефективно кодування інформації для її передавання каналами зв'язку, розуміти логіку роботи цифрового автомата.



3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовний модуль 1. Джерела повідомлення їх основні характеристики .

Тема 1. Кількісні міри інформації.

Основні поняття та визначення. Види та структура інформації. Фази перетворення інформації.

Структурні міри інформації - комбінаторна і адитивна (міра Р.Хартлі). Статистичні міри інформації. Кількість інформації і її невизначенність. Ймовірна міра К. Шеннона.

Тема 2.. Ентропія джерела повідомлень

Ентропія як міра невизначеності. Основні властивості ентропії. Поняття про ергодичне джерело повідомлень. Ентропія ергодичного джерела. Надмірність джерела повідомлень. Потік інформації джерела повідомлення.

Тема 3. Загальні властивості сигналів та узгодження параметрів сигналу і каналу.

Класифікація сигналів. Основні характеристики носіїв в інформації (змінна, синусоїдна та імпульсна). Основні імпульсні ознаки: полярні, амплітудні, часові, фазові, частотні. Структурна схема передачі інформації. Об'єм сигналу та ємність каналу. Умови узгодження об'єму сигналу та ємності каналу. Пропускна здатність каналу зв'язку. Умови збільшення швидкості передачі інформації

Змістовний модуль 2 Передача інформації по каналам зв'язку.

Тема 4. Дискретизація і квантування сигналів.

Дискретизація за часом. Основні ознаки (регулярність відліку, оцінка точності, спосіб відтворення). Рівномірна дискретизація за часом. Критерії відбору відліків - частотний критерій В. Котельникова. Квантування за рівнем. Рівномірне квантування. Квантування за рівнем в часі.



Тема 5 Первинні (незавадозахищені) коди

водного господарства
та природокористування

Мета кодування. Основні поняття та означення. Цифрове кодування (класифікація кодування, системи числення.). Ефективне кодування. Побудова ефективних кодів за методикою Шеннона-Фано і Хаффмена.

Тема 6 Завадозахищене кодування

Принцип завадостійкого кодування. Геометрична модель кодування. Кодова відстань, вага кодової комбінації.. Коди з визначенням помилок, з постійною вагою. Код з перевіркою на парність.

Тема 7. Модуляція сигналів та завадостійкість каналів передавання інформації.

Модуляція як засіб перетворення сигналу. Основні теоретичні поняття. Амплітудна модуляція та маніпуляція (АМ). Здійснення амплітудної модуляції та демодуляції. Частотна модуляція та маніпуляція (ЧМ). Порівняння ЧМ та АМ. Імпульсні методи модуляції. Класифікація завад і їх характеристики. Критерії оцінки завадостійкості. Підвищення завадостійкості передавання інформації. Завадостійкість елементарного сигналу. Методи боротьби з завадами.

Тема 8. Основні поняття теорії цифрових автоматів та синтез комбінаційних схем.

Поняття автомата. Види автоматів. Методи синтезу та аналізу комбінаційних схем Синтез типових комбінаційних пристроїв систем автоматики. Структурний синтез цифрових автоматів. Елементарні автомати.



4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	Усього	у тому числі				Усього	у тому числі			
		л	пр	с.р.	інд		л	пр	с.р.	інд
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1										
Змістовий модуль I. Джерела повідомлення їх основні характеристики.										
Тема 1. Кількісні міри інформації	10	2	2	6	-	10		1	8	-
Тема 2. Ентропія джерела повідомлень	10	2	2	6	-	10	2	1	9	-
Тема 3. Загальні властивості сигналів та узгодження параметрів сигналу і каналу.	10	2	-	8	-	10		-	9	-
Разом – змістовий модуль 1	30	6	4	22		30	2	2	26	
Змістовий модуль 2. Перетворення та передача інформації по каналам зв'язку та методи синтезу простих цифрових автоматів.										
Тема 4. Дискретизація і квантування сигналів.	10	2	2	6	-	10	-	-	10	
Тема 5. Первинні (незавадозахищені) коди	14	2	4	8	-	14	2	1	17	
Тема 6. Завадозахищене кодування	14	2	4	8	-	14		1	15	
Тема 7. Модуляція сигналів та завадостійкість каналів передавання інформації.	12	2	-	8	-	12			12	
Тема 8. Основні поняття теорії цифрових автоматів та синтез комбінаційних схем.	10	2	-	8	-	10			10	
Разом – змістовий модуль 2	60	10	10	38	-	60	2	2	64	-
Усього модуль 1	90	16	18	60	-	90	4	4	88	



5. Теми практичних занять

№ з/п	Тема	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Визначення кількості інформації міраами Р. Хартлі та К. Шеннона	2	1
2	Визначення ентропії джерела повідомлення	2	1
3	Системи числення	2	-
4	Математичні операції із двійковими числами	2	-
5	Побудова кода Шеннона-Фано	2	1
6	Побудова кода Хаффмена	2	1
7	Відображені коди. Визначення кодової відстані і ваги кодової комбінації	2	-
	Разом	14	4

6. Самостійна робота

Самостійна робота є методом засвоєння студентом навчального матеріалу в час, вільний від обов'язкових навчальних занять. Самостійна робота студента над засвоєнням навчального матеріалу з навчальної дисципліни може виконуватися в бібліотеці, навчальних аудиторіях та в домашніх умовах.

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

8 год. - опрацювання лекційного матеріалу;

13 год. - опрацювання окремих тем або їх частин, які не викладаються на лекціях;

21 год. – підготовка та виконання домашнього завдання з практичних робіт;

18 год. - підготовка до контрольних заходів.

Розподіл годин самостійної роботи для студентів заочної форми навчання:

8 год. - опрацювання лекційного матеріалу;

38 год. - опрацювання окремих тем або їх частин, які не викладаються на лекціях;

12 год. - підготовка та виконання домашнього завдання з практичних робіт;

18 год. - підготовка до контрольних заходів.



6.1. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	2	3	4
1	Тема 1. Характеристика підсистеми сприймання інформації в АСК	1	5
2	Тема 2. Характеристика основних сучасних мір інформації	2	5
3	Тема 3. Характеристика сучасних каналів зв'язку	2	5
4	Тема 4. Нерівномірне квантування	2	5
5	Тема 5. Шифр Віженера	2	7
6	Тема 6. Реалізація кодово-імпульсної модуляції	2	6
7	Тема 7. Характеристика завад в АСК	2	5
	Разом	13	38

7. Методи навчання

1. Лекції читаються з використанням технічних засобів навчання і супроводжуються демонстрацією за допомогою інформаційних технологій. Лекційний матеріал розміщений у електронному репозиторії НУВГП.
2. Практичні заняття мають необхідне методичне забезпечення на паперових і магнітних носіях та роздаточні матеріали а також розміщені у електронному репозитарії НУВГП.



8. Методи контролю

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовуються такі методи:

- опитування перед кожною практичною роботи;
- оцінювання рівня знань при проведенні практичної роботи;
- оцінки виконання домашніх завдань.
- **тестування під час модульного контролю (два МК по 20 балів кожний)**

Контроль знань студентів заочної форми навчання включає перевірку звіту про виконання завдань самостійної роботи та його захист у формі опитування

9. Розподіл балів, що отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота								Сума
ЗМ 1			ЗМ 2					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	
8	8	8	6	10	10	6	4	100

T1, T2,T8 – теми змістовних модулів

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою
90-100	зараховано
82-89	
74-81	
64-73	
60-63	
35-59	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни



10. Методичне забезпечення

Лекції та практичні розміщені у електронному репозиторії НУВГП - Данченков Я.В, Теорія інформації, Навчальний посібник, Рівне: НУВГП 2012 -111стор. / [Електронний ресурс]. –

Режим доступу <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/1871>.

11. Рекомендована література

Базова

1. Жураковский Ю.П., Політорак В.П. Теорія інформації та кодування: Підручник . – К., Вища шк., 2001. – 255 с., іл.

2. Дискретний аналіз і теорія автоматів : навчальний посібник / М. М. Биков, В. Д. Черв'яков. – Суми : Сумський державний університет, 2016. – 354 с. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/43899/1/Bukov_analiz.pdf

Допоміжна

1. Жураковский Ю.П., Назаров В.Д. Каналы связи - К., Вища шк., 1991 -216 с., ил

12. Інформаційні ресурси

1. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka> (<http://nuwm.edu.ua/MySql/>).

2. Обласна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://libr.rv.ua/>.

3. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського/ [Електронний ресурс]. – Режим доступу <http://www.nbuv.gov.ua/>