



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

04-03-26

„Затверджую”

Проректор з науково-
педагогічної, методичної та
виховної роботи

_____ О. А. Лагоднюк

”_____” _____ 2017 р.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Теорія інформації

Theory of information

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

Specialty 151 "Automation and computer-integrated
technology "

Рівне – 2017

Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія інформації» для студентів які навчаються за спеціальністю 151”Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології”. Рівне: НУВГП, 2017. – 11 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 № 2 від ”05” 10 2017 року.

Завідувач кафедри _____ Древецький В.В.
” ___ ” _____ 2017 року

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

Протокол № 2 від ”05” 10 2017 року.

Голова навчально-методичної комісії _____ Древецький В.В.
” ___ ” _____ 2017 року

© Я.В. Данченков, 2017 р.

© НУВГП, 2017 р.



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

Ключові слова: інформаційна система, ентропія, сигнал, канал, квантування, кодування, модуляція, завадостійкість.

Abstract

Without knowledge of the fundamentals of information theory, it is impossible to create new modern systems for obtaining, transforming, storing and transmitting information. Therefore, the study of information theory is an integral part of the training of specialists in the field of computerized systems, automation and control, computer engineering, telecommunications, etc.

Key words: information system, entropy, signal, channel, quantization, coding, modulation, noise immunity.





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” Спеціальність - 151”Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології”	Нормативна	
Модулів – 1	Національний університет водного господарства та природокористування	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		2	3
Загальна кількість годин – 90		Семестр	
		4	6
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, 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 каналам зв'язку.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен:

знати: основні поняття теорії інформації; 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.

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

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.

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.

Тема 8. Завадостійкість каналів передавання інформації.

Класифікація завад і їх характеристики. Критерії оцінки завадостійкості. Підвищення завадостійкості передавання інформації. Завадостійкість елементарного сигналу.

Завадостійкість передачі елементарного сигналу при дії флуктаційних завад. Ідеальний приймач В.Котельникова. Методи боротьби з завадами.

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. Передача інформації по каналам зв'язку.										
Тема 4. Дискретизація і квантування сигналів.	10	2	2	6	-	10	-	-	10	

Тема 5. Первинні (незавадозахищені) коди та природокористування	14	2	4	8	-	14	2	1	17	
Тема 6. Завадозахищене кодування	14	2	4	8	-	14		1	15	
Тема 7. Модуляція сигналів.	12	2	-	8	-	12			12	
Тема 8. Завадостійкість каналів передавання інформації.	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 мірама 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 завод 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

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.

Допоміжна

1. Жураковский Ю.П., Назаров В.Д. Канали зв'язи - 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/>



Національний університет
водного господарства
та природокористування



Національний університет
водного господарства
та природокористування