МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Навчально-науковий інститут автоматики та електротехніки
(повна назва підрозділу)

Кафедра автоматики
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖЕНО
Проректор з науково-педагогічної роботи
_____ Сергій СЛОБОДЯН

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Проєктування дискретних та цифрових систем керування

ENGINEERING OF DISCRETE AND DIGITAL CONTROL SYSTEMS

рівень вищої освіти — другий (магістерський)
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

тип дисципліни — вибіркова
обов'язкова/вибіркова

мова(и) викладання — українська
українська/англійська

Миколаїв – 2025

Робоча програма навчальної дисципліни «Проєктування дискретних та цифрових систем керування»
(зазначається повна назва навчальної дисципліни)

яка входить до переліку дисциплін вибіркового курсу.

" 27 " серпня 20 25 року. – 16 с.

Розробник: Дмитро ШАРЕЙКО, к.т.н., доцент, доцент кафедри автоматики
Розробник _____ Дмитро ШАРЕЙКО, к.т.н., доцент

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни «ПРОЄКТУВАННЯ ДИСКРЕТНИХ ТА ЦИФРОВИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ» розглянуто на засіданні кафедри автоматики
Протокол № 1 від « 28 » серпня 2025 р.
Завідувач кафедри _____ Іван БІЛЮК, к.т.н., доцент

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни «ПРОЄКТУВАННЯ ДИСКРЕТНИХ ТА ЦИФРОВИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ» розглянуто Методичною Радою Навчально-наукового інституту автоматики та електротехніки
Протокол № 8 від « 12 » вересня 2025 р.
Голова МР ННІАЕ _____ Дмитро ЖУК, д.т.н., доцент

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни «ПРОЄКТУВАННЯ ДИСКРЕТНИХ ТА ЦИФРОВИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ» погоджено з навчальним відділом
Начальник відділу _____ Андрій ЛАБАРТКАВА, к.т.н., доцент

Робоча програма навчальної дисципліни «ПРОЄКТУВАННЯ ДИСКРЕТНИХ ТА ЦИФРОВИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ» затверджена Навчально-методичною радою НУК
Протокол № 7 від «24» вересня 2025 р.
Голова НМР НУК _____ Сергій СЛОБОДЯН

© НУК, 2025

ЗМІСТ

ВСТУП 4
1. Опис навчальної дисципліни 5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни 6
3. Передумови для вивчення дисципліни 6
4. Очікувані результати навчання 6
5. Програма навчальної дисципліни 6
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання 10
та методи їх демонстрування 10
7. Форми поточного та підсумкового контролю 11
8. Критерії оцінювання результатів навчання 14
9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна 15
10. Рекомендовані джерела інформації 15

ВСТУП

Анотація

У дисципліні «Проєктування дискретних та цифрових систем керування» розглядається створення дискретних та цифрових систем керування для електромеханічних систем. Докладно подано теоретичні основи аналізу синтезу та проєктування цих систем керування. Окрема частина присвячена питанням формування та обробки інформаційних сигналів від приймальних елементів, що серійно випускаються, та застосовуються в цифрових і дискретних системах контролю та керуваннях технологічними об'єктами, зокрема, електромеханічними системами автоматизації та електроприводом. Розглядаються інженерні прийоми використання цифрової техніки із виконавчими механізмами різної конструкції. Матеріали, що наводяться у дисципліні «Проєктування дискретних та цифрових систем керування» відображають відомі й оригінальні підходи проєктування дискретної та цифрової автоматики на основі популярної елементної бази, та дозволяють реалізувати можливості комп'ютерного проєктування. Викладання дисципліні передбачає вивчення основ дискретної та цифрової автоматики і поступово занурюється в розвинені системи автоматичного керування. Тому означена дисципліна може вивчатися студентами не лише спеціалізованого напрямку.

Ключові слова: квантування, модуляція, імпульс, решітчаста функція, передаточна функція, частотні характеристики, стійкість систем, якість систем, регулятор, синтез, логічні функції, дешифратор, демультиплексор, тригер, лічильник, регістр, цифроаналоговий перетворювач, аналогоцифровий перетворювач, програмовані логічні контролери.

Abstract

The discipline 'Design of Discrete and Digital Control Systems' covers the creation of discrete and digital control systems for electromechanical systems. The theoretical foundations of the analysis, synthesis and design of these control systems are presented in detail. A separate section is devoted to the formation and processing of information signals from mass-produced receiving elements used in digital and discrete systems for monitoring and controlling technological objects, in particular, electromechanical automation systems and electric drives. Engineering techniques for using digital technology with actuators of various designs are considered. The materials presented in the discipline 'Design of Discrete and Digital Control Systems' reflect well-known and original approaches to the design of discrete and digital automation based on popular element bases and allow the implementation of computer-aided design capabilities. The course covers the basics of discrete and digital automation and gradually delves into advanced automatic control systems. Therefore, this course can be studied by students not only in specialised fields.

Keywords: quantisation, modulation, pulse, lattice function, transfer function, frequency characteristics, system stability, system quality, regulator, synthesis, logical functions, decoder, demultiplexer, trigger, counter, register, digital-to-analogue converter, analogue-to-digital converter, programmable logic controllers.

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність (освітньо-професійна програма), освітній рівень</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма здобуття освіти</td><td>заочна форма здобуття освіти</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів – 5</td><td rowspan="3">Для всіх галузей знань</td><td colspan="2">Вибіркова</td></tr>
<tr><td>Модулів – 1</td><td colspan="2">Рік підготовки</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів – 3</td><td>1-ий</td><td>1-ий</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Електронний адрес РПНД на сайті Університету</td><td rowspan="6">Для всіх спеціальностей

Для всіх освітньо-професійних програм</td><td colspan="2">Семестри</td></tr>
<tr><td>1-ий</td><td>1-ий</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Індивідуальне науково-дослідне завдання не передбачено</td><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td>30 год.</td><td>10 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Загальна кількість годин – 150</td><td>30 год.</td><td>10 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td rowspan="8">Тижневих годин для денної форми здобуття освіти:

аудиторних – 4;

самостійної роботи студента – 6</td><td rowspan="8">Освітній рівень другий (магістерський)</td><td>0 год.</td><td>0 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>90 год.</td><td>130 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Індивідуальне завдання:
–</td></tr>
<tr><td>–</td><td>–</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю</td></tr>
<tr><td>залік</td><td>залік</td></tr>
<tr><td colspan="2">Форма контролю</td></tr>
<tr><td colspan="2">комбінована</td></tr>
</table>

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «ПРОЄКТУВАННЯ ДИСКРЕТНИХ ТА ЦИФРОВИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ» є формування у студентів здатності застосовувати отримані теоретичні знання з цифрових та дискретних систем керування, наукові і технічні методи для вирішення проблем і задач в сучасних електромеханічних системах керування.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумов для вивчення дисципліни «Проєктування дискретних та цифрових систем керування» немає.

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких результатів навчання:

- Знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем.
- Відтворювати процеси в електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах при їх комп'ютерному моделюванні.
- Володіти методами математичного та фізичного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах.
- Поєднувати різні форми науково-дослідної роботи і практичної діяльності з метою подолання розриву між теорією і практикою, науковими досягненнями і їх практичною реалізацією.
- Виявляти основні чинники та технічні проблеми, що можуть заважати впровадженню сучасних методів керування електроенергетичними, електротехнічними та електромеханічними системами.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Аналіз і синтез дискретних та цифрових систем керування

Змістовий модуль 1. Основи проєктування цифрових пристроїв керування.

Тема 1. Уявлення про дискретні та цифрові системи автоматичного керування. Квантування та модуляція. Математичне описання імпульсного елемента. [1]. с. 17–23; [3]. с.15-17, 32-34; [5]. с.496–500

Тема 2. Решітчаста функція та різницеві рівняння. Передаточні функції імпульсних систем. [1]. с. 24-31; [3]. с.18-21; [5]. с. 501-515.

Тема 3. Частотні характеристики імпульсних систем.[1]. с. 24-30; [5]. с. 522-528.

Тема 4. Стійкість імпульсних систем. Якість імпульсних систем. [1]. с. 29-32; [3]. с.48-61; [5]. с. 529-536.

Тема 5. Структура дискретної та цифрової систем керування. Аналіз цифрових систем. [1]. с. 17-23; [5]. с.537-542.

Змістовий модуль 2. Синтез дискретних та цифрових систем керування.

Тема 6. Корекція імпульсних систем. Синтез цифрових коректувальних пристроїв методом ЛАХ. [1]. с. 35-37; [3]. с. 66-79; [5]. с. 543-547.

Тема 7. Головні положення алгебри логіки. Способи представлення логічних функцій.[1]. с. 37-40; [5]. с. 548-560; [6]. с. 241-242.

Тема 8. Мінімізація логічних функцій. Таблиця Карно. [1]. с. 41-50; [6]. с.242-243.

Тема 9. Комбінаційні схеми: дешифратор демультиплексор, мультіплексор, шифратор, перетворювачі коду, схема контролю парності.[1]. с. 59-75.

Тема 10. Послідовні схеми: тригери, лічильники, регістри. [1]. с. 77-90.

Змістовий модуль 3. Цифрові системи керування з мікроконтроллерами.

Тема 11. Цифроаналогові та аналого-цифрові перетворювачі. [1]. с. 92-95.

Тема 12. Застосування програмованих пристроїв у системах керування. [1]. с. 54-73.

Тема 13. Програмовані логічні контроллери. [1]. с. 102-104.

Тема 14. Програмне забезпечення. [1]. с. 107-108.

Тема 15. Надійність програмного забезпечення. [1]. с. 108-111.

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма здобуття освіти					заочна форма здобуття освіти				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек.	пр.	лаб.	с.р.		лек.	пр.	лаб.	с.р.
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
Модуль1. Аналіз і синтез дискретних та цифрових систем керування										
Змістовий модуль 1. Основи проєктування цифрових пристроїв керування.										
Тема 1. Уявлення про дискретні та цифрові системи автоматичного керування. Квантування та модуляція. Математичне описання імпульсного елемента.	9	2		–	7	7	–	–	–	7
Тема 2. Решітчаста функція та різницеві рівняння. Передаточні функції імпульсних систем.	10	2	5	–	3	12	2	2	–	8
Тема 3. Частотні характеристики імпульсних систем.	10	2	5	–	3	12	2	2	–	8
Тема 4. Стійкість імпульсних систем. Якість імпульсних систем.	8	2	0	–	6	7	–	–	–	7
Тема 5. Структура дискретної та цифрової систем керування. Аналіз цифрових систем.	8	2	0	–	6	7			–	7
Разом за змістовим модулем 1	**45**	**10**	**10**	**–**	**25**	**45**	**4**	**4**	**–**	**37**
Змістовий модуль 2. Синтез дискретних та цифрових систем керування.										
Тема 6. Корекція імпульсних систем. Синтез цифрових коректувальних пристроїв методом ЛАХ.	9	2		–	7	9	–		–	9
Тема 7. Головні положення алгебри логіки. Способи представлення логічних функцій.	9	2	5	–	2	11	2	2	–	7
Тема 8. Мінімізація логічних функцій. Таблиця Карно.	9	2		–	7	9	–		–	9
Тема 9. Комбінаційні схеми: дешифратор, демультиплексор, мультіплексор, шифратор, перетворювачі коду, схема контролю парності.	8	2	5	–	1	8	–	2	–	6
Тема 10. Послідовні схеми: тригери, лічильники, регістри.	10	2			8	8	–			8
Разом за змістовим модулем 2	**45**	**10**	**10**	**–**	**25**	**45**	**2**	**4**	**–**	**39**
Усього годин	**90**	**20**	**20**	**–**	**50**	**90**	**6**	**8**		**76**
Змістовий модуль 3. Цифрові системи керування з мікроконтроллерами.										

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма здобуття освіти					заочна форма здобуття освіти				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек.	пр.	лаб.	с.р.		лек.	пр.	лаб.	с.р.
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
Тема 11. Цифроаналогові та аналого-цифрові перетворювачі.	12	2	5		5	12	1	1		10
Тема 12. Застосування програмованих пристроїв у системах керування.	12	2		–	10	12	1			11
Тема 13. Програмовані логічні контроллери.	12	2	5	–	5	12	1	1		10
Тема 14. Програмне забезпечення.	12	2			10	12	1			11
Тема 15. Надійність програмного забезпечення.	12	2			10	12				12
Разом за змістовим модулем 3	**60**	**10**	**10**	**–**	**40**	**60**	**4**	**2**		**54**
ІНДЗ (КР/КП)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Усього годин	**150**	**30**	**30**	**–**	**90**	**150**	**10**	**10**	**–**	**130**
Разом за курсом	**150**	**30**	**30**	**–**	**90**	**150**	**10**	**10**	**–**	**130**

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма здобуття освіти	Заочна форма здобуття освіти
1	Математичне описання імпульсного елеиента. [4]. с. 2-13; [5]. с. 501-506.	5	2
2	Різниці решітчастих функцій та різницеві рівняння. [4]. с. 14-25; [5]. с. 507-509.	5	2
3	Способи представлення логічних функцій. [4]. с. 26-37; [6]. с. 241-242;	5	2
4	Мінімізація логічних функцій. Таблиця Карно. [4]. с. 38-49; [1]. с. 41-50; [6]. с.242-243.	5	2
5	Програмовані логічні контроллери. [4]. с. 50-61; [1]. с. 102-104.	5	1
6	Програмне забезпечення. [4]. с. 62-66; [1]. с. 107-108.	5	1
	Разом	**30**	**10**

Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми здобуття освіти:

- підготовка до лекційних занять – ***1 год/1 лекцію***;
- підготовка до практичних занять – ***2 год/1 заняття***;
- виконання домашньої контрольної роботи – ***15 годин/1 робота***;
- підготовка до заліку – ***15 год. на 1 захід.***

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма здобуття освіти	Заочна форма здобуття освіти
1	Підготовка до лекцій	15	30
3	Підготовка до практичних робіт	30	55
4	Виконання домашньої контрольної роботи	45	45
	Разом	**90**	**130**

Індивідуальне науково-дослідне завдання

Не передбачено.

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Методи навчання:

- лекція;

- практична робота;
- інструктаж;
- робота з літературою;
- методи контролю і самоконтролю:
- контрольні роботи.

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання з дисципліни є:
- залік;
- усні відповіді;
- контрольні роботи;
- завдання на комп'ютерному обладнанні.

У процесі освоєння дисципліни здобувач має:
- виконати п'ять окремих завдань, оформити паперовий аналітичний звіт у відповідності до цих завдань та представити на розгляд викладачу, який оцінює виконання кожної роботи та на основі усних відповідей визначає рівень розуміння виконаної роботи;
- скласти поточні модульні контролі за кожним змістовним модулем у вигляді стандартизованих тестів для оцінки рівня отриманих теоретичних знань; на проходження одного тесту надається 20 хвилин;
- скласти залік у вигляді усної відповіді на одне теоретичне питання та вирішення однієї практичної задачі; на підготовку надається одна година.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного заліку. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках студент може набрати до 60 балів. Питома вага заключного заліку в загальній системі оцінок - 40 балів. Право здавати заключний залік дається студенту, якій з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок набирає не менше 60 балів. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки заліку.

Поточний контроль передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми та набутих практичних навичок під час виконання завдань практичних робіт.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання
Критерії оцінювання виконання практичних робіт

Практична робота	**Критерії оцінювання**
5	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання та гіпотеза досліджень. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів. Надані часткові усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
4	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує практичну роботу згідно з інструкцією; в цілому правильно складає звіт та робить висновки. Студент відмовляється надавати усні запитання.
3	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує практичну роботу згідно з інструкцією; складає звіт містить неточності у висновках та помилки. Надані повні усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує практичну роботу згідно з інструкцією; складений звіт містить неточності у висновках та помилки. Надані часткові усні відповіді на запитання стосовно теоретичних основ роботи.
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує практичну роботу під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки. Студент відмовляється надавати усні запитання.
0	Робота не виконувалася
	Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 30 балів (6 робіт по 5 балів).

Критерії оцінювання поточного модульного контролю у формі тестування

Правильних відповідей	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Бал	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

У відповідності до програми передбачено 3 поточних модульних контролі, таким чином максимальна оцінка за даний компонент програми 30 балів. Кожний тест передбачає 10 тестових запитань.

Критерії оцінювання заліку

Здобувач має відповісти на одне письмове питання та вирішити одну практичну задачу. Кожна відповідь на усне питання оцінюється максимум у 15 балів, вирішення кожної практичної задачі – у 25 балів. Загалом за залік можна отримати максимум 40 балів.

Відповідь на письмове питання	**Критерії оцінювання на заліку**
15	Відповідь надана повна, ґрунтовна, чітка, при наданні відповіді представлені необхідні математичні викладки та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання.
9	Відповідь надана повна, ґрунтовна, чітка, при наданні відповіді представлені необхідні математичні викладки та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, з наведенням прикладу такого використання виникли труднощі.
8	Відповідь надана повна, ґрунтовна, але спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, хоча при наданні відповіді представлені необхідні математичні викладки та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання.
7	Відповідь надана повна, ґрунтовна, але спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, хоча при наданні відповіді представлені необхідні математичні викладки та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, з наведенням прикладу такого використання виникли труднощі.
6	Відповідь надана не повна, але висвітлено більше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені основні математичні залежності та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання.
5	Відповідь надана не повна, але висвітлено більше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені основні математичні залежності та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, з наведенням прикладу такого використання виникли труднощі.
4	Відповідь надана не повна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені деякі математичні залежності та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, наведено приклади такого використання.
3	Відповідь надана не повна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені деякі математичні залежності та схемні рішення, надані пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці, з наведенням прикладу такого використання виникли труднощі.

Відповідь на письмове питання	Критерії оцінювання на заліку
2	Відповідь надана не повна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, представлені деякі математичні залежності та схемні рішення, відсутні пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці.
1	Відповідь надана не повна, висвітлено менше половини питання, спостерігаються невпевненість та труднощі при відповідях на уточнюючі запитання, не в змозі представити математичні залежності та схемні рішення, а також пояснення особливостей використання даного теоретичного знання на практиці.
0	Відповідь не надана взагалі або абсолютно не відповідає питанню.
	Максимальна оцінка студента за відповідь на усне питання 15 балів (1 питання по 15 балів).

Рішення практичної задачі	Критерії оцінювання на заліку
25	Рішення представлене повне, коректне, з чіткими поясненнями, відповідь правильна.
20	Рішення представлене у вигляді формул, правильно використаних, але без пояснень, відповідь правильна.
15	Рішення представлене повне, коректне, з чіткими поясненнями, відповідь неправильна у зв'язку із помилками при виконанні розрахунків.
10	Рішення представлене у вигляді формул, правильно використаних, але без пояснень, відповідь неправильна у зв'язку із помилками при виконанні розрахунків.
5	Рішення представлене неповне, більш ніж наполовину, правильна відповідь відсутня.
0	Рішення не представлене взагалі або неповне, менш ніж наполовину.
	Максимальна оцінка студента за задачі 25 балів (1 задача по 25 балів).

8. Критерії оцінювання результатів навчання

		Денна форма здобуття освіти		Заочна форма здобуття освіти	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	Т2	Практична робота № 1	5	Практична робота № 1	5
	Т3	Практична робота № 2	5	Практична робота № 2	5
	ПМК	Тестування за темами ЗМ1	10	Тестування за темами ЗМ1	10

		Денна форма здобуття освіти		Заочна форма здобуття освіти	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 2	Т7	Практична робота № 3	5	Практична робота № 3	5
	Т9	Практична робота № 4	5	Практична робота № 4	5
	ПМК	Тестування за темами ЗМ2	10	Тестування за темами ЗМ2	10
ЗМ 3	Т11	Практична робота № 5	5	Практична робота № 5	5
	Т13	Практична робота № 6	5	Практична робота № 6	5
	ПМК	Тестування за темами ЗМ3	10	Тестування за темами ЗМ3	10
Підсумковий контроль		Залік	40	Залік	40
Сума			**100**		**100**

9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

1. Опорний конспект лекцій з дисципліни в електронному варіанті.
2. Методичні вказівки та завдання до виконання лабораторних робіт з дисципліни в електронному варіанті.
3. Лабораторні стенди для вивчення характеристик електромеханічних систем.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Єсаулов С. М. Аналіз, синтез і проектування цифрових систем керування : навч. посібник / С. М. Єсаулов, О. Ф. Бабічева; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 150 с. ISBN 978-966-695-471-1

2. Єсаулов С. М., Бабічева О. Ф. Методичні рекомендації для самостійної роботи з навчальних дисциплін «Проектування цифрових систем керування», «Аналіз та синтез цифрових систем керування» (для студентів 5 − 6 курсів усіх форм навчання освітнього рівня «магістр» за спеціальністю 141 − Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 31 с.

3. Пархомей І. Р. Теорія цифрових систем [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студ. спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології», освітньої програми «Інформаційне забезпечення робототехнічних систем» / І. Р. Пархомей, В. П. Пасько,

О. М. Польшакова, О. А. Стенін ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 2.851 Кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 133 с.

4. Бровинська Н.М., Хлопенко М.Я., Шарейко Д.Ю. Практикум з дисципліни «Проектування дискретних та цифрових систем керування». У 2 ч. – Миколаїв: НУК, 2006. – Ч. 1. – 68 с.

Допоміжна література

5. Теорія автоматичного керування: підручник / М. Г. Попович, О. В. Ковальчук . – 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: Либідь, 2007.– 656 с.

6. Електромеханічні системи автоматичного керування та електроприводи: Навч. Посібник/ М.Г. Попович, О.Ю. Лозинський, В.Б. Клепіков та ін.; За ред. М.Г. Поповича, О.Ю. Лозинського. – К.: Либідь, 2005. – 680 с.

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Науковий журнал «Енергетика та системи керування». Національний університет «Львівська політехніка». [Режим доступу https://doi.org/10.23939/jeecs].

2. Науковий журнал «АСУ та прилади автоматики». Харківський національний університет радіоелектроніки. [Режим доступу https://nure.ua/branch/naukovo-tehnichniy-zhurnal-asu-ta-priladi-avtomatiki].

3. Міжнародний науково-технічний журнал "Вісник ХНУ. Технічні науки". Хмельницький національний університет. [Режим доступу http://journals.khnu.km.ua/vestnik/zmisthtmt.htm].