

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра автоматики та робототехнічних систем ім. акад. І.І.Мартиненка

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ННІ енергетики, автоматики і
енергозбереження

Віктор КАПЛУН

“ ” 2026 р.

СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри автоматики та
робототехнічних систем ім. акад.

І.І.Мартиненка

Протокол №11 від “29”05 2026 р.

Завідувач кафедри

Олексій ОПРИШКО

РОЗГЛЯНУТО

Гарант ОП «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології
та робототехніка»

Алла ДУДНИК

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Теорія автоматичного керування

Галузь знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
Спеціальність 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка

Освітня програма Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

Розробники: Алла ДУДНИК, доцент, к.т.н.

Київ – 2026 р.

Опис навчальної дисципліни

Теорія автоматичного керування

(назва)

Дисципліна «Теорія автоматичного керування» є базовою теоретичною дисципліною у програмі підготовки фахівців з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, мета якої формування знань з аналізу роботи та синтезу автоматичних систем керування технологічними процесами, що застосовуються в сільському господарстві, а також удосконалення загально-інженерної підготовки студентів.

Під час вивчення дисципліни студенти засвоюють практичні навички з дослідження та проектування систем автоматичного керування.

Оволодіння знаннями дозволить студенту знати класифікацію, принципи дій та характеристики систем автоматичного керування; методи аналізу автоматичних систем в часовій та частотній областях; методи аналізу стійкості та показників якості роботи автоматичних систем; методи синтезу коректуючих пристроїв систем автоматичного управління згідно із заданими показниками якості.

Успішне виконання практичної складової дисципліни забезпечить студенту вміння здійснювати обґрунтований вибір засобів автоматизації; застосовувати методи для аналізу роботи реальних автоматичних систем управління, що мають місце в сільському виробництві; проводити синтез автоматичних систем із заданими показниками якості; освоювати нові види автоматичних систем, що впроваджуються в сільськогосподарське виробництво.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	<i>Бакалавр</i>	
Спеціальність	<u>174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»</u>	
Освітня програма	<u>«Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»</u>	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	300	
Кількість кредитів ECTS	10	
Кількість змістових модулів	5	
Курсовий проект/робота (за наявності)	Теорія автоматичного керування	
Форма контролю	<i>Екзамен</i>	
Показники навчальної дисципліни для денної, заочної та дистанційної (за наявності) форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна, дистанційна
Курс (рік підготовки)	3	4
Семестр	5-6	7-8
Лекційні заняття	60 год.	4 год.
Практичні, семінарські заняття	60 год.	год.
Лабораторні заняття	60 год.	год.
Самостійна робота	120 год.	120 год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	6 год.	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета - формування знань з аналізу роботи та синтезу автоматичних систем керування технологічними процесами, що застосовуються в сільському господарстві, а також удосконалення загально-інженерної підготовки студентів.

Перелік навчальних дисциплін, які передують вивченню

Вища математика.

Числові методи.

Комп'ютерні технології та програмування.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі.

загальні компетентності (ЗК):

1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

5. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

спеціальні (фахові) компетентності (СК):

1. Здатність застосовувати знання математики, в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом і використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації.

3. Здатність виконувати аналіз об'єктів автоматизації на основі знань про процеси, що в них відбуваються; вміти застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування.

Програмні результати навчання (ПРН):

5. Вміти застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування.

2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							заочна, дистанційна форма					
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Модуль 1. Основні поняття та визначення. Статичні та динамічні характеристики елементів автоматичної системи.													
Тема 1. Вступ. Основні поняття та визначення. Короткий історичний нарис. Види	1	16	2		4		10	10	2				8

автоматизації. Класифікація автоматизованих систем.													
Тема 2. Системи автоматичного регулювання(САР). Структури автоматичних систем та форми їх подання.	2	16	2		4		10	4					4
Тема 3. Функціональні елементи автоматичних систем, їх статичні та динамічні характеристики.	3	9	2	2			5	4					4
Тема 4. Форми подання динамічних характеристик елементів автоматичних систем.	4	10	2	1	2		5	4					4
Тема 5. Елементарні динамічні елементи та їх характеристики.	5	14	2	2			10	4					4
Тема 6. Об'єкти управління та їх характерні властивості. Типові динамічні об'єкти.	6-7	18	4	4			10	4					4
Разом за змістовим модулем 1		83	14	9	10		50	30	2				28
Модуль 2. Моделювання, аналіз роботи та синтез коректуючих ланок лінійних детермінованих автоматичних систем.													
Тема 1. Види з'єднань динамічних ланок та їх еквівалентні передаточні функції. Зворотні зв'язки в автоматичних системах.	8	14	2	2			10	4					4
Тема 2. Структурні алгоритмічні схеми автоматичних	9	16	2		4		10	4					4

систем та їх динамічні характеристики.													
Тема 3. Поняття про стійкість автоматичних систем. Загальні умови стійкості за Ляпуновим.	10	9	2	2			5	4					4
Тема 4. Алгебраїчні та частотні критерії стійкості.	11	9	2	2			5	4					4
Тема 5. Запаси стійкості та методи їх визначення. Аналіз впливу параметри системи на її стійкість. Області стійкості. D-розбиття.	12	16	2		4		10	4					4
Тема 6. Перехідні процеси в автоматичних системах та методи їх побудови. Показники якості роботи АС.	13	16	2		4		10	4					4
Тема 7. Синтез автоматичних систем з заданими показниками якості.	14	16	2		4		10	4					4
Тема 8. Коректуючі та стабілізуючі ланки автоматичних систем. Методи їх визначення та застосування для покращення стійкості та якості роботи системи.	15	11	2		4		5	4					4
Разом за змістовим модулем 2		107	16	6	20		65	32					32
Модуль 3. Аналіз роботи лінійних автоматичних систем при випадкових збуреннях.													
Тема 1. Характеристики збурень як випадкових процесів. Визначення характеристик по	16	11	2		4		5	6	2				4

експериментальним реалізаціям.													
Тема 2. Канонічне розкладання випадкових процесів. Спектральна густина випадкового процесу.	17	11	2		4		5	4					4
Тема 3. Проходження випадкового процесу через лінійну систему.	18	16	2		4		10	4					4
Тема 4. Визначення якості роботи лінійних автоматичних систем при стаціонарних збуреннях	19	11	2		4		5	4					4
Тема 5. Фільтрація сигналів. Оптимальний фільтр Вінера.	20	11	4	2			5	4					4
Тема 6. Характеристики стохастичних динамічних систем. Кореляційна теорія випадкових процесів.	21	14	2		4		10	4					4
Тема 7. Стохастичні диференціальні рівняння. Рівняння Іто.	22	16	4	2			10	4					4
Тема 8. Різницеві стохастичні рівняння. Дискретний фільтр Калмана та його застосування.	23	16	2		4		10	4					4
Разом за змістовим модулем 3		108	20	4	24		60	34	2				32
Модуль 4. Нелінійні і цифрові автоматичні системи та методи аналізу їх роботи.													
Тема 1. Поняття про нелінійну АС. Види нелінійностей.	24	8	3	1	2		4						4

Динаміка нелінійних систем.													
Тема 2. Метод гармонічної лінеаризації. Передаточна функція нелінійної ланки.	25	8	2		2		4						4
Тема 3. Метод припасування. Приклад побудови руху нелінійної системи цим методом.	26	8	4	2			4						4
Тема 4. Метод фазового портрета. Фазові траєкторії. Особливі точки на фазових портретах.	27	6	4	2			10						4
Тема 5. Метод статичної лінеаризації. Визначення коефіцієнтів лінеаризації.	28	6	4	2			2						4
Тема 6. Застосування методу статистичної лінеаризації для аналізу роботи нелінійних систем.	29	6	4	2			10						4
Тема 7. Цифрові системи керування.	30	6	4	2	2		10						4
Разом за змістовим модулем 4		86	25	11	6		44	28					28
Усього годин		384	75	30	60		219	124	4				120
Курсовий проект (робота) з Теорії автоматичного керування			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Усього годин		300											

3. Теми лекцій

№	Назва теми	Кількість годин
1.	Вступ. Основні поняття та визначення. Короткий історичний нарис. Види автоматизації. Класифікація автоматизованих систем.	2
2.	Системи автоматичного регулювання(CАР). Структури автоматичних систем та форми їх подання.	2

3.	Функціональні елементи автоматичних систем, їх статичні та динамічні характеристики.	2
4.	Форми подання динамічних характеристик елементів автоматичних систем.	2
5.	Елементарні динамічні елементи та їх характеристики.	2
6.	Об'єкти управління та їх характерні властивості. Типові динамічні об'єкти.	2
7.	Види з'єднань динамічних ланок та їх еквівалентні передаточні функції. Зворотні зв'язки в автоматичних системах.	2
8.	Структурні алгоритмічні схеми автоматичних систем та їх динамічні характеристики.	2
9.	Поняття про стійкість автоматичних систем. Загальні умови стійкості за Ляпуновим.	2
10.	Алгебраїчні та частотні критерії стійкості.	2
11.	Запаси стійкості та методи їх визначення. Аналіз впливу параметрів системи на її стійкість. Області стійкості. D-розбиття.	2
12.	Перехідні процеси в автоматичних системах та методи їх побудови. Показники якості роботи АС.	2
13.	Синтез автоматичних систем з заданими показниками якості.	2
14.	Коректуючі та стабілізуючі ланки автоматичних систем. Методи їх визначення та застосування для покращення стійкості та якості роботи системи.	2
15.	Характеристики збурень як випадкових процесів. Визначення характеристик по експериментальним реалізаціям.	2
16.	Канонічне розкладання випадкових процесів. Спектральна густина випадкового процесу.	2
17.	Проходження випадкового процесу через лінійну систему.	2
18.	Визначення якості роботи лінійних автоматичних систем при стаціонарних збуреннях	2
19.	Фільтрація сигналів. Оптимальний фільтр Вінера.	2
20.	Характеристики стохастичних динамічних систем. Кореляційна теорія випадкових процесів.	2
21.	Стохастичні диференціальні рівняння. Рівняння Іто.	2
22.	Різницеві стохастичні рівняння. Дискретний фільтр Калмана та його застосування.	2
23.	Поняття про нелінійну АС. Види нелінійностей. Динаміка нелінійних систем.	2
24.	Метод гармонічної лінеаризації. Передаточна функція нелінійної ланки.	2
25.	Метод припасування. Приклад побудови руху нелінійної системи цим методом.	2
26.	Метод фазового портрета. Фазові траєкторії. Особливі точки на фазових портретах.	2

27.	Метод статичної лінеаризації. Визначення коефіцієнтів лінеаризації.	2
28.	Застосування методу статистичної лінеаризації для аналізу роботи нелінійних систем.	2
29.	Цифрові системи керування.	2
30.	Синтез цифрових ПД-регуляторів	2

4. Теми лабораторних (практичних, семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Побудова математичних моделей елементів автоматичних систем аналітичним методом.	2
2	Дослідження АЧХ та ФЧХ елементарних динамічних ланок.	2
3	Вплив коефіцієнтів динамічних ланок на їх перехідні та частотні характеристики.	3
4	Отримання еквівалентних передаточних функцій різних видів з'єднань динамічних ланок.	2
5	Побудова функціональних та структурних алгоритмічних схем автоматичних систем с.г. виробництва.	2
6	Дослідження стійкості АС за алгебраїчними критеріями.	2
7	Побудова функціональних схем автоматизації	2
8	Синтез лінійних автоматичних систем за допомогою ЛЧХ.	2
9	Дослідження впливу зони неоднозначності на параметри та рух нелінійних систем.	1
10	Побудова частотних характеристик автоматичних систем.	2
11	Визначення показників якості роботи автоматичних систем при типових сигналах на вході в систему.	2
12	Побудова бажаних ЛЧХ та технічна реалізація коректуючи ланок.	2
13	Перевірка забезпечення системою зоотехнічних або агротехнічних вимог в процесах с.г. виробництва.	2
14	Дослідження якості роботи нелінійної системи при випадкових збуреннях методом статистичної лінеаризації.	2
15	Визначення допустимих періодів квантування у цифрових системах керування.	2
1	Дослідження перехідних характеристик елементарних ланок.	4
2	Дослідження функцій ваги елементарних динамічних ланок.	4
3	Дослідження АФЧХ елементарних динамічних ланок.	4
4	Дослідження стійкості автоматичних систем за частотними критеріями.	4
5	Дослідження стійкості та запасів стійкості для систем із чистим запізненням.	4

6	Дослідження перехідних процесів автоматичних систем та визначення їх показників якості роботи.	4
7	Дослідження впливу коефіцієнта передачі на показники якості роботи АС.	4
8	Дослідження впливу чистого запізнення на показники якості роботи АС.	2
9	Визначення характеристик стаціонарних випадкових процесів по одній реалізації.	4
10	Апроксимація та аналіз моделей характеристик стаціонарних випадкових процесів.	4
11	Дослідження зміни характеристик випадкових процесів при проходженні через лінійну систему.	4
12	Оцінка якості роботи автоматичних систем під дією стаціонарних випадкових збурень.	4
13	Визначення тривалості технологічних циклів у стохастичних динамічних системах.	4
14	Визначення оптимальної оцінки стану об'єкта за допомогою фільтра Калмана.	4
15	Дослідження можливих видів руху нелінійних систем.	2
16	Дослідження залежностей амплітуди, періоду і частоти автоколивань від зміни параметрів нелінійних ланок.	2
17	Синтез цифрових ПД-регуляторів	2

5. Теми самостійної роботи.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Статистично оптимальні системи	8
2.	Постановка задачі статистично оптимальних систем	8
3.	Синтез лінійних систем з мінімальною середньоквадратичною похибкою	8
4.	Синтез оптимального фільтра Вінера, що фізично реалізується	8
5.	Приклад побудови оптимального фільтра Вінера	8
6.	Області стійкості. Метод D-розбиття	8
7.	Метод простору станів	8
8.	Оптимальна фільтрація в стохастичних динамічних дискретних системах	8
9.	Формулювання задачі	8
10.	Постановка задачі оптимальної фільтрації	8

11.	Алгоритм оптимальної фільтрації. Фільтр Калмана	8
12.	Метод статистичної лінеаризації	8
13.	Проходження випадкового сигналу через нелінійну ланку	8
14.	Ідея статистичної лінеаризації. Визначення коефіцієнтів статистичної лінеаризації	8
15.	Приклад розрахунку коефіцієнтів статистичної лінеаризації для ідеального двопозиційного реле	8
16.	Методика дослідження динамічної точності нелінійних САР за допомогою статистичної лінеаризації	8
17.	Приклад визначення точності нелінійної системи за методом статистичної лінеаризації	8
18.	Метод простору станів у цифрових системах керування	
19.	Переваги методу простору станів	8
20.	Застосування методу простору станів для неперервних автоматичних систем	8
21.	Застосування методу простору станів для цифрових систем керування	8
22.	Синтез цифрової системи керування за допомогою зворотного зв'язку за станом	8
23.	Керованість та спостережуваність цифрових систем	8
24.	Оптимальна цифрова фільтрація в стохастичних динамічних дискретних системах	8
25.	Формулювання задачі	8
26.	Постановка задачі оптимальної цифрової фільтрації	8
27.	Алгоритм оптимальної цифрової фільтрації. Фільтр Калмана	8

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- усне або письмове опитування;
- співбесіда;
- тестування;
- захист лабораторних/практичних, розрахункових/графічних робіт, проектів;
- пірінгове оцінювання, самооцінювання.

7. Методи навчання:

- метод проблемного навчання;
- метод практико-орієнтованого навчання;
- метод проєктного навчання.

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінюють знання здобувача вищої освіти за 100-бальною шкалою, яку переводить у національну оцінку згідно з чинним «Положенням про екзамени та заліки у НУБіП України».

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Основні поняття та визначення. Статичні та динамічні характеристики елементів автоматичної системи.		
Лабораторна робота 1	Дослідження перехідних характеристик елементарних ланок.	20
Лабораторна робота 2	Дослідження функцій ваги елементарних динамічних ланок.	20
Лабораторна робота 3	Дослідження АФЧХ елементарних динамічних ланок.	20
Лабораторна робота 4	Дослідження стійкості автоматичних систем за частотними критеріями.	5
Самостійна робота 1	Дослідження стійкості та запасів стійкості для систем із чистим запізненням.	5
Модульна контрольна робота 1.		30
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. . Моделювання, аналіз роботи та синтез коректуючих ланок лінійних детермінованих автоматичних систем.		
Лабораторна робота 5	Визначення характеристик стаціонарних випадкових процесів по одній реалізації.	20
Лабораторна робота 6	Апроксимація та аналіз моделей характеристик стаціонарних випадкових процесів.	20
Лабораторна робота 7	Дослідження зміни характеристик випадкових процесів при проходженні через лінійну систему.	20
Лабораторна робота 8	Визначення тривалості технологічних циклів у стохастичних динамічних системах.	5
Самостійна робота 2	Визначення оптимальної оцінки стану об'єкта за допомогою фільтра Калмана.	5
Модульна контрольна робота 2.		30
Всього за модулем 2		100
Модуль 3. . Моделювання, аналіз роботи та синтез коректуючих ланок лінійних детермінованих автоматичних систем.		

Лабораторна робота 9	Дослідження можливих видів руху нелінійних систем.	20
Лабораторна робота 10	Дослідження залежностей амплітуди, періоду і частоти автоколивань від зміни параметрів нелінійних ланок.	20
Лабораторна робота 11	Метод статистичної лінеаризації	20
Самостійна робота 3	Приклад визначення точності нелінійної системи за методом статистичної лінеаризації	10
Модульна контрольна робота 2.		30
Всього за модулем 3		100
Лабораторна робота 9	Дослідження можливих видів руху нелінійних систем.	20
Лабораторна робота 10	Дослідження залежностей амплітуди, періоду і частоти автоколивань від зміни параметрів нелінійних ланок.	20
Лабораторна робота 11	Метод статистичної лінеаризації	20
Самостійна робота 3	Приклад визначення точності нелінійної системи за методом статистичної лінеаризації	10
Модульна контрольна робота 3		30
Модуль 4. . Нелінійні і цифрові автоматичні системи та методи аналізу їх роботи.		
Лабораторна робота 12	Дослідження залежностей амплітуди, періоду і частоти автоколивань від зміни параметрів нелінійних ланок.	
Лабораторна робота 13	Проходження випадкового процесу через лінійну систему	
Лабораторна робота 14	Визначення якості роботи лінійних автоматичних систем при стаціонарних збуреннях	
Самостійна робота 3	Характеристики стохастичних динамічних систем. Кореляційна теорія випадкових процесів	
Модульна контрольна робота 4		
Всього за модулем 4		100
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 * 0,7 \leq 70$	
Екзамен/залік		30
Всього за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	
Курсовий проект/робота		100

(за наявності)

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	Роботи, які здають із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності:	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонено (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові проекти повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування:	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в онлайн формі за погодженням із деканом факультету)

Навчально-методичне забезпечення:

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1271>);
- посилання на цифрові освітні ресурси;
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів денної, заочної та дистанційної (за наявності) форм здобуття вищої освіти;
- програма навчальної (виробничої) практики навчальної дисципліни (якщо вона передбачена навчальним планом).

Рекомендовані джерела інформації

1. Попович М.Г., Ковальчук О.В. Теорія автоматичного керування: Підручник. – К.:Либідь, 2007. – 656 с.
2. Головінський Б.Л., Шуруб Ю.В., Лисенко В.П. Теорія автоматичного управління: навч. посіб. – К.: Вид.Центр НУБіП України, 2012. – 240 с.

3. Цифрові системи керування. Навчальний посібник / Головінський Б.Л., Шуруб Ю.В., Дудник А.О., Лисенко В.П. – К.: Видавничий центр НУБіП України, 2016. – 110 с.
4. Шуруб Ю.В., Дудник А.О. Методичні вказівки до лабораторних робіт з Теорії автоматичного керування: - К.: Видавничий центр НУБіП України, 2015. – 92 с.
5. Головінський Б.Л., Шуруб Ю.В., Чапний М.В. Теорія автоматичного управління. Вступ до стохастичної теорії управління. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів очної і заочної форм навчання напряму підготовки 6.050202 “Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології” - Вид. центр НУБіП України. – 2009. – 54 с.
6. Головінський Б.Л., Шуруб Ю.В., Чапний М.В. Теорія автоматичного управління. Нелінійні системи автоматичного управління. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів очної і заочної форм навчання напряму підготовки 6.050202 “Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології”. - Вид. центр НУБіП України. – 2010. – 75 с.
7. Головінський Б.Л., Шуруб Ю.В. Теорія автоматичного управління. Лінійні детерміновані системи автоматичного управління. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів очної і заочної форм навчання напряму підготовки 6.050202 “Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології”. - Вид. центр НУБіП України. – 2011. – 79 с.
8. Головінський Б.Л., Шуруб Ю.В. Теорія автоматичного управління. Аналіз стійкості та якості роботи систем автоматичного управління. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів очної і заочної форм навчання напряму підготовки 6.050202 “Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології”. - Вид. центр НУБіП України. – 2011. – 40 с.