

(Ф 03.02 – 110)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет
Аерокосмічний факультет
Кафедра автоматизації та енергоменеджменту



УЗГОДЖЕНО
Декан АКФ
[Signature]
М. Кулик
«23» 09 2021 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з навчальної роботи
[Signature]
А. Полухін
«29» 09 2021 р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Теорія автоматичного регулювання»

Освітньо-професійна програма: «Енергетичний менеджмент»
Галузь знань: 14 «Електрична інженерія»
Спеціальність: 141 «Електроенергетика електротехніка та електромеханіка»

Форма навчання	Сем.	Усього (год. / кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПР.З	Л.З	СРС	ДЗ / РГР / К.р	КР / КП	Форма сем. контролю
Денна	3	120 / 4	34	-	17	69	-	КР 3	залік 3 с
Заочна	4	120 / 4	8	-	6	106	К.р 4	КР 4	залік 4 с

Індекс: НБ-1-141-1/21-2.1.17
Індекс: НБ-1-141-1 з/21-2.1.17

СМЯ НАУ РП 07.01.05-01-2021

[Handwritten signature]
С - 29.09.21р



Система менеджменту якості.
Робоча програма
навчальної дисципліни
«Теорія автоматичного регулювання»

Шифр
документа

СМЯ НАУ
РП 07.01.05 - 01-2021

Стор. 2 із 13

Робочу програму навчальної дисципліни «Теорія автоматичного регулювання» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Енергетичний менеджмент», навчальних та робочих навчальних планів НБ (РБ)-1-141-1/21 та плану НБ (РБ)-1-141-1 з/21 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 141 «Електроенергетика електротехніка та електромеханіка» та відповідних нормативних документів.

Робочу навчальну програму розробив
професор кафедри автоматизації та
енергоменеджменту _____

Єнчев С.В.

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 141 «Електроенергетика електротехніка та електромеханіка» (освітньо-професійна програма «Енергетичний менеджмент») – кафедри автоматизації та енергоменеджменту, протокол № 10 від «27» 04 2021 р.

Гарант освітньо-професійної програми _____

Єнчев С.В.

Завідувач кафедри _____


Захарченко В.П.

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради Аерокосмічного факультету, протокол № 14 від "24" 05 2021 р.

Голова НМРР _____


В.Кравцов

Рівень документа – 36
Плановий термін між ревізіями – 1 рік
Врахований примірник

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія автоматичного регулювання»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.05 – 01-2021
		Стор. 3 із 14	

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Пояснювальна записка	4
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна	4
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна	4
1.4. Міждисциплінарні зв'язки	5
2. Програма навчальної дисципліни	5
2.1. Зміст навчальної дисципліни	5
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля	5
2.3. Тематичний план	7
2.4. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН).....	10
2.5. Перелік питань до підсумкової контрольної роботи	10
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	10
3.1. Методи навчання	10
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	10
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет	11
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь	11

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія автоматичного регулювання»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.05 – 01-2021
		Стор. 4 із 14	

ВСТУП

Робоча програма (РП) дисципліни «Теорія автоматичного регулювання» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення і оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених наказом ректора від 29.04.2021 № 249/од, та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.

Місце: дана навчальна дисципліна є однією з провідних в системі підготовки студентів за спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», ОПП «Енергетичний менеджмент», яка формує фундаментальну підготовку для вивчення всіх без винятку технологічних і спеціальних дисциплін профілю.

Метою навчальної дисципліни є: формування теоретичних знань щодо основ проектування, виробництва, випробування і функціонування автоматичних та автоматизованих систем та комплексів, а також надання практичного досвіду з використанням методів аналізу і синтезу автоматичних і автоматизованих систем, що є необхідним для грамотного їх проектування, експлуатації та обслуговування.

Завданнями навчальної дисципліни є:

- формування знань з основ аналізу автоматичних та автоматизованих систем і комплексів;
- складання математичних моделей елементів автоматичних і автоматизованих систем і комплексів;
- формування знань з основ синтезу автоматичних та автоматизованих систем і комплексів;
- формування навиків застосування методів аналізу та синтезу для автоматичних систем для розв'язання практичних інженерних задач;
- формування понять щодо перспектив розвитку систем автоматичного керування.

1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна.

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні мати здатність здійснювати пошук, зберігання, обробку та аналіз інформації з різних джерел і баз даних, представляти її в необхідному форматі з використанням інформаційних, комп'ютерних та мережевих технологій.

Програмні результати:


ПР2. Знати і розуміти теоретичні основи метрології та електричних вимірювань, принципи роботи пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики, мати навички здійснення відповідних вимірювань і використання зазначених пристроїв для вирішення професійних завдань.

ПР3. Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР6. Застосовувати прикладне програмне забезпечення, мікроконтролери та мікропроцесорну техніку для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

ПР10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.

ПР18. Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія автоматичного регулювання»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.05 – 01-2021
		Стор. 5 із 14	

ПР20. Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем у галузі.

ПР22. Оволодіння робочими навичками працювати самостійно (кваліфікаційна робота), або в групі (лабораторні роботи, включаючи навички лідерства при їх виконанні), уміння отримати результат у рамках обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та унеможливлення плагіату.

1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК7. Здатність працювати в команді.

ЗК8. Здатність працювати автономно.

ЗК11. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК12. Здатність планувати та управляти часом.

ЗК13. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ФК1. Здатність вирішувати практичні задачі із застосуванням систем автоматизованого проектування і розрахунків (САПР).

ФК2. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

ФК4. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики.

ФК5. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу.

ФК6. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії.

ФК10. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

1.4. Міждисциплінарні зв'язки.

Навчальна дисципліна «Теорія автоматичного регулювання» базується на знаннях таких дисциплін, як: «Вища математика», «Загальна фізика», «Обчислювальна техніка та алгоритмічні мови», «Теоретичні основи електротехніки» та є базою для вивчення таких дисциплін, як: «Електричні системи та мережі», «Електричне обладнання трансформаторних підстанцій», «Основи релейного захисту та автоматизації енергосистем» та інших.


2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з двох навчальних модулів, а саме:

– навчального модуля №1 «Основи теорії автоматичного регулювання».

Окремими другим модулем є курсова робота, яку студент виконує в третьому семестрі (студенти ЗФН у четвертому семестрі). КР є важливою складовою закріплення

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія автоматичного регулювання»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.05 – 01-2021
		Стор. 6 із 14	

та поглиблення теоретичних та практичних знань та вмінь, набутих студентом у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни.

2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

Модуль №1 «Основи теорії автоматичного регулювання»

Інтегровані вимоги модуля №1:

Знати:

- основні поняття, принципи керування та класифікацію автоматичних систем;
- методику складання математичної моделі елементів системи та САК;
- правила перетворення структурних схем САК;
- складати аналітичні вирази для сталих і перехідних режимів у САК;
- динамічні характеристики елементарних ланок САК;
- алгебраїчні та частотні критерії стійкості САК;
- методи оцінки якості САК.

Вміти:

- лінеаризувати нелінійні рівняння за допомогою розкладання в ряд Тейлора;
- складати математичні моделі САК та її елементів;
- складати передатні функції та характеристичні рівняння САК;
- досліджувати перехідні режими у САК на ЕОМ у середовищі MatLab/Simulink;
- визначати стійкість автоматичних систем за допомогою алгебраїчних і частотних критеріїв стійкості;
- оцінювати якість функціонування САК та розраховувати коригувальні пристрої.

Тема 1.1. Предмет дисципліни, основні поняття, принципи керування та класифікація автоматичних систем.

Теорія автоматичного регулювання. Основні класи автоматичних систем (циклічні та ациклічні). Принцип зворотного зв'язку та інші принципи керування. Класифікація систем автоматичного керування.

Тема 1.2. Складання математичних моделей. Основи лінеаризації.

Методика складання математичної моделі елементів системи та систем автоматичного керування. Рівняння Лагранжа другого роду. Лінеаризація нелінійних рівнянь за допомогою розкладання в ряд Тейлора в околі точки усталеного режиму. Математична модель системи у формі лінійних диференціальних рівнянь, що записані у відхиленнях та в безрозмірній формі.

Тема 1.3. Поняття передаточної функції системи. Класифікація динамічних ланок САК.

Правила перетворення структурних схем. Поняття передаточної функції системи (ланки). Класифікація динамічних ланок по виду правої і лівої частин диференціального рівняння. Перенесення точок підсумовування сигналів через ланку. Перенесення точок розгалуження сигналів через ланку.


Тема 1.4. Передаточна функція та характеристичне рівняння САК.

Передаточна функція з'єднань. Передаточна функція замкнутої системи. Поняття характеристичного рівняння системи. Характеристичне рівняння розімкненої системи. Характеристичне рівняння замкнутої системи.

Тема 1.5. Процеси в САК. Стандартні вхідні сигнали.

Усталені та перехідні процеси систем автоматичного керування. Стандартні вхідні сигнали: одиничний стрибок, одиничний імпульс, одиничний гармонійний сигнал. Подання довільного сигналу за допомогою стандартних вхідних сигналів.

Тема 1.6. Динамічні характеристики.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія автоматичного регулювання»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.05 – 01-2021
		Стор. 7 із 14	

Динамічні характеристики елементарних ланок. Часові динамічні характеристики. Частотні динамічні характеристики. Часові та частотні динамічні характеристики типових ланок: ідеальної підсилювальної, простої аперіодичної, простої коливальної, ідеальної диференціюючої, ідеальної інтегруючої, реальної диференціюючої тощо. Часові та частотні динамічні характеристики з'єднань: послідовного, паралельного та зустрічного паралельного. Часові та частотні характеристики розімкненої та замкнутої систем автоматичного керування.

Тема 1.7 Алгебраїчні та частотні критерії стійкості.

Поняття технічної стійкості. Теорема Ляпунова. Необхідні і достатні умови стійкості. Критерії стійкості систем із запізненням та розподіленими параметрами. Графоаналітичний критерій стійкості Михайлова. Частотний критерій стійкості Найквіста. Побудова областей стійкості. Визначення запасу стійкості.

Тема 1.8. Показники якості САК.


Основні показники якості системи в усталеному режимі. Основні показники якості в перехідному процесі. Прямі та непрямі методи оцінки якості процесів керування. Призначення та способи введення коригувальних пристроїв в систему автоматичного керування. Класифікація коригувальних пристроїв. Вплив коригувальних пристроїв на якість системи автоматичного керування.

Модуль №2. «Курсова робота»

«Динамічний розрахунок САК за заданими показниками якості»

Курсова робота з дисципліни виконується у третьому семестрі (для студентів ЗФН у четвертому семестрі) відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою поглиблення знань теорії і надбання практичних навичок дослідження та розрахунку систем автоматичного керування за заданими показниками якості.

Конкретна мета КР міститься у проведенні розрахунку передатної функції заданої САК з необхідними показниками якості. Дослідження стійкості та якості перехідних процесів, розрахунку корегувального пристрою для забезпечення необхідних показників якості. КР є важливою складовою закріплення та поглиблення теоретичних та практичних знань та вмінь, набутих студентом у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія автоматичного регулювання»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.05 – 01-2021
		Стор. 8 із 14	

2.3. Тематичний план.

№ п/п	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)								
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання				
		Усього	Лекції	Лабор. заняття	СРС	Усього	Лекції	Лабор. заняття	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Модуль №1 «Основи теорії автоматичного регулювання»										
1.1	Установча лекція. Місце дисципліни в системі підготовки фахівця з електротехніки та електротехнології. Порядок проходження дисципліни. Розклад часів, лабораторні завдання, курсова робота, форми звітності.	3 семестр				3 семестр				
						6	1		5	
1.2	Предмет дисципліни, основні поняття, принципи керування та класифікація автоматичних систем. Теорія автоматичного регулювання. Основні класи автоматичних систем (циклічні та ациклічні). Принцип зворотного зв'язку та інші принципи керування. Класифікація систем автоматичного керування	3	2		1	8	1		7	
1.3	Складання математичних моделей. Основи лінеаризації. Методика складання математичної моделі елементів системи та систем автоматичного керування. Рівняння Лагранжа другого роду.	7	2	2	3	8	1		7	
1.4	Лінеаризація нелінійних рівнянь за допомогою розкладання в ряд Тейлора в околі точки усталеного режиму. Математична модель системи у формі лінійних диференціальних рівнянь, що записані у відхиленнях та в безрозмірній формі.	3	2		1	8	1		7	
Усього за семестр						30	4		26	
1.5	Поняття передаточної функції системи. Класифікація динамічних ланок САК. Правила перетворення структурних схем. Поняття передаточної функції системи (ланки). Класифікація динамічних ланок по виду правої і лівої частин диференціального рівняння.	4 семестр								
		7	2	2	3	5	1	1	3	



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.6	Перенесення точок підсумовування сигналів через ланку. Перенесення точок розгалуження сигналів через ланку.	3	2		1	2			2
1.7	Передаточна функція та характеристичне рівняння САК. Передаточна функція з'єднань. Передаточна функція замкнутої системи.	7	2	2	3	4		1	3
1.8	Поняття характеристичного рівняння системи. Характеристичне рівняння розімкненої системи. Характеристичне рівняння замкнутої системи.	3	2		1	3			3
1.9	Процеси в САК. Стандартні вхідні сигнали. Усталені та перехідні процеси систем автоматичного керування.	7	2	2	3	5	1	1	3
1.10	Стандартні вхідні сигнали: одиничний стрибок, одиничний імпульс, одиничний гармонійний сигнал. Подання довільного сигналу за допомогою стандартних вхідних сигналів.	3	2		1	2			2
1.11	Динамічні характеристики. Динамічні характеристики елементарних ланок. Часові динамічні характеристики Частотні динамічні характеристики.	7	2	2	3	4		1	3
1.12	Часові та частотні динамічні характеристики типових ланок: ідеальної підсилювальної, простої аперіодичної, простої коливальної, ідеальної диференціюючої, ідеальної інтегруючої, реальної диференціюючої тощо.	4	2		2	3			3
1.13	Часові та частотні динамічні характеристики з'єднань: послідовного, паралельного та зустрічного паралельного. Часові та частотні характеристики розімкненої та замкнутої систем автоматичного керування.	7	2	2	3	3			3
1.14	Алгебраїчні та частотні критерії стійкості. Поняття технічної стійкості. Теорема Ляпунова. Необхідні і достатні умови стійкості. Критерії стійкості систем із запізненням та розподіленими параметрами.	4	2		2	5	1	1	3



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.15	Графоаналітичний критерій стійкості Михайлова. Частотний критерій стійкості Найквіста. Побудова областей стійкості. Визначення запасу стійкості.	7	2	2	3	3			3
1.16	Показники якості САК. Основні показники якості системи в усталеному режимі. Основні показники якості в перехідному процесі.	7	2	2	3	5	1	1	3
1.17	Прямі та непрямі методи оцінки якості процесів керування. Призначення та способи введення коригувальних пристроїв в систему автоматичного керування.	4	2		2	3			3
1.18	Класифікація коригувальних пристроїв. Вплив коригувальних пристроїв на якість системи автоматичного керування.	3	2		1	3			3
1.19	Модульна контрольна робота №1	4		1	3				
1.20	Контрольна (домашня) робота (ЗФН)					8			8
1.21	Підсумкова семестрова контрольна робота (ЗФН)					2			2
Усього за модулем №1		90	34	17	39	90	8	6	76
Модуль №2«Курсова робота»									
2.1	Динамічний розрахунок САК за заданими показниками якості	30			30	30			30
Усього за модулем №2		30			30	30			30
Усього за семестр		120	34	17	69	90	4	6	80
Усього за навчальною дисципліною		120	34	17	69	120	8	6	106


2.4. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН)

Контрольна (домашня) робота (ЗФН) з дисципліни виконується четвертому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студента при вивченні дисципліни.

Контрольна робота присвячена дослідженню стійкості САК за допомогою алгебраїчних та частотних критеріїв стійкості. Час, потрібний для виконання контрольної складає 8 годин самостійної роботи.

2.5. Перелік питань для підготовки до підсумкової контрольної роботи (ЗФН).

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до підсумкової контрольної роботи (ЗФН), розробляються провідними викладачами та затверджуються протоколом засідання кафедри та доводяться до відома студентів.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія автоматичного регулювання»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.05 – 01-2021
		Стор. 11 із 14	

3. НАВЧАЛЬНО – МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

При вивченні навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання: пояснювально-ілюстративний метод, метод проблемного викладання, репродуктивний метод, дослідницький метод.

3.2. Рекомендована література

Базова література

3.2.1. Теорія автоматичного керування [Текст] : підруч. для студентів авіац. спец. ВНЗ / [А. Е. Асланян та ін.] ; Нац. авіац. ун-т. - Київ : НАУ, 2015. - 529 с.

3.2.2. Попович М.Г. Теорія автоматичного керування. Підручник [Текст]/ Попович М.Г., Ковальчук О.В. -К.: Либідь. -2007. -656 с.

3.2.3. Теорія автоматичного керування [Текст] : метод. рек. до викон. лабораторних робіт для студ. спец. 6.090600 "Електротехнічні системи електроспоживання" / Національний авіаційний ун-т ; уклад. А. Е. Асланян [та ін.]. - К. : НАУ, 2008. - 31 с.

Допоміжна література

3.2.4. Теорія автоматичного керування [Текст]: методичні матеріали до практичних занять із розділу «Перетворення Лапласа»/уклад.: В.В.Лагута, Р.В.Рибалка; Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2010. – 23 с.

3.2.5. Теорія автоматичного керування (лінійні системи) [Текст]: методичні вказівки до виконання курсового завдання/ уклад. В. В. Лагута; Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2017. –49 с.


3.2.6. Сорока К.О. Теорія автоматичного керування і комп'ютерне моделювання (неперервні лінійні системи) : навч. посібник для вищ. навч. закл. Ч.1. Основи теорії систем автоматичного керування / К. О. Сорока ; Харків. нац. акад. міського госп-ва. - Х.: ФОП Тимченко А. М., 2010. - 217 с.

3.2.7. Лагута В.В. Дистанційний курс. Теорія автоматичного керування (Частина 1, 2)

3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті

3.3.1. <http://lider.diit.edu.ua/course/view.php?id=752>

3.3.2. <http://lider.diit.edu.ua/course/view.php?id=648>

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія автоматичного регулювання»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.05 – 01-2021
		Стор. 12 із 14	

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи та набутих знань та умінь здійснюється в балах відповідно до табл.4.1.

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
3(4) семестр		
Модуль №1 «Основи теорії автоматичного регулювання»		
Вид навчальної роботи	бали	бали
Виконання та захист лабораторних робіт	80	42
Виконання контрольної роботи (домашньої)	-	28
Підсумкова семестрова контрольна робота	-	30
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	48	-
Виконання модульної контрольної роботи №1	20	-
Усього за модулем №1	100	100
Усього за дисципліною	100	100
Модуль №2 «Курсова робота»		
Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
	Денна та заочна форма навчання	
Виконання курсової роботи	60	
Захист курсової роботи	40	
Виконання та захист курсової роботи	100	

Залікова рейтингова оцінка визначається (в балах та за національною шкалою) за результатами виконання всіх видів навчальної роботи протягом семестру.


4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку (табл.4.2).

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

Таблиця 4.2

Відповідність рейтингових оцінок за окремі види навчальної роботи
в балах оцінкам за національною шкалою

Рейтингова оцінка в балах					Оцінка за національною шкалою
Виконання та захист лабораторних робіт		Виконання контрольної роботи ЗФН	Підсумкова семестрова контрольна робота	Виконання модульної контрольної роботи	
денна	заочна				
9-10	7	26-28	27-30	18-20	Відмінно
8	6	21-25	23-26	15-17	Добре
6-7	4-5	17-20	18-22	12-14	Задовільно
менше 6	менше 4	менше 17	менше 18	менше 12	Незадовільно

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія автоматичного регулювання»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.05 – 01-2021
		Стор. 13 із 14	

4.4. Підсумкова модульна рейтингова оцінка, отримана студентом за результатами виконання та захисту **курсового роботи** в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до відомості модульного контролю, а також до навчальної картки, залікової книжки та Додатку до диплома, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./E** тощо.

4.5. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка, перераховується в оцінку за національною шкалою та шкалою ECTS (табл. 4.3).


Таблиця 4.3

Відповідність підсумкової семестрової рейтингової оцінки в балах оцінці за національною шкалою та шкалою ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82-89	Добре	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)
75-81		C	Добре (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
67-74	Задовільно	D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
60-66		E	Достатньо (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
35-59	Незадовільно	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)
1-34		F	Незадовільно (з обов'язковим повторним курсом)

4.6. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./E** тощо.

Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія автоматичного регулювання»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.05 – 01-2021
		Стор. 14 із 14	

(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки

(Ф 03.02 – 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				