

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ****Національний авіаційний університет**

Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій  
Кафедра авіаційних комп'ютерно-інтегрованих комплексів

УЗГОДЖЕНО

Дека́н ФАЕТ

 Сергій ЗАВГОРОДНІЙ  
« 21 » \_\_\_\_\_ 11 \_\_\_\_\_ 2022 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

 Анатолій ПОЛУХІН  
« 26 » \_\_\_\_\_ 11 \_\_\_\_\_ 2022 р.



Система менеджменту якості

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

навчальної дисципліни

«Теорія автоматичного керування»

Галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування»

Спеціальність: 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Освітньо-професійна програма: «Інформаційні технології та інженерія авіаційних комп'ютерних систем»

Форма навчання	Се-местр	Усього (годин/кредитів ECTS)	Лекції	Практ. заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота	ДЗ/РГР/К	КР/КПр	Форма сем. контролю
Денна:	5, 6	360/12,0	66	-	99	195	1 д/з-5с	КР-6с	Диф.залік 6с Екзамен 5с
Заочна	5, 6, 7	360/12,0	14	-	22	324	1 к-6с	КР-7с	Диф.залік 7с Екзамен 6с

Індекс РБ - 1 - 3 - 151 /21 - 2.1.15

Індекс РБ - 1 - 3 - 151 /21з - 2.1.15



Робочу програму навчальної дисципліни «Теорія автоматичного керування» розроблено на основі освітньої програми та робочих навчальних планів № РБ-1-3-151/21, № РБ-1-3-151/21з підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», освітньо-професійної програми «Інформаційні технології та інженерія авіаційних комп'ютерних систем» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив:

професор кафедри авіаційних

комп'ютерно-інтегрованих комплексів  Олександр АБЛЕСІМОВ

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Інформаційні технології та інженерія авіаційних комп'ютерних систем», спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» – кафедри авіаційних комп'ютерно-інтегрованих комплексів, протокол № 14 від « 18 » 11 2022 р.

Гарант освітньо-професійної програми  Олександр АБЛЕСІМОВ

Завідувач кафедри



Віктор СИНЕГЛАЗОВ

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету аеронавігації, електроніки та телекомунікацій, протокол № 10 від « 18 » 11 2022р.

Голова НМРР



Олександр КРИВОНОСЕНКО

Рівень документа – 3б


Плановий термін між ревізіями – 1 рік

**Контрольний примірник**



## ЗМІСТ

	сторінка
<b>Вступ</b> .....	4
<b>1. Пояснювальна записка</b> .....	4
1.1 Заплановані результати.....	4
1.2. Програма навчальної дисципліни.....	5
<b>2. Зміст навчальної дисципліни</b> .....	8
2.1. Структура навчальної дисципліни.....	8
2.2. Домашнє завдання.....	9
2.3 Завдання на контрольну (домашню) роботу .....	10
2.4. Завдання на курсову роботу.. ..	10
2.5. Перелік питань для підготовки до екзамену.....	10
<b>3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни</b> .....	10
3.1. Методи навчання.....	10
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна).....	11
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті.....	11
<b>4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь....</b>	<b>12</b>

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія автоматичного керування»	Шифр документа	СМЯНАУ РП 22.01.09 – 01-2020
		стор. 2 з 15	

## ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Теорія автоматичного керування» розробляється на основі «Методичних рекомендацій до розроблення і оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених розпорядженням університету № 071/роз від «10» 07 2019р., № 088/роз від «16» 10 2019р. та відповідних нормативних документів.

### 1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

#### Заплановані результати.

**Місце дисципліни «Теорія автоматичного керування» в системі професійної підготовки фахівця.**

Дана навчальна дисципліна є теоретичною основою сукупності знань та вмінь, що формують авіаційний профіль фахівця в області автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

**Метою викладання навчальної дисципліни** є розкриття загальних принципів побудови, сучасних методів аналізу, синтезу, розрахунку та дослідження систем автоматичного керування (САК).

**Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:**

- формування знань з принципів побудови автоматичних систем та з процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації;
- формування знань з методів аналізу стійкості та якості процесів керування та корекції динамічних властивостей систем;
- формування твердих навичок і вмінь проведення аналізу об'єктів автоматизації і обґрунтування вибору структур, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей.

У результаті вивчення даної дисципліни студент набуває такі

**програми компетентності:**

- здатність виконувати аналіз об'єктів автоматизації на основі знань про процеси, що в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування.
- здатність розрізняти основні типи математичних моделей динамічних систем;
- здатність використовувати критерії оцінки та методи корекції показників якості й забезпечення стійкості процесів регулювання;
- здатність володіти сучасним програмним забезпеченням процесів моделювання й експериментальних досліджень САК;
- здатність вільно застосовувати способи розрахунку взаємозв'язків часових і частотних характеристик САК;
- вміння складати функціональні і структурні схеми САК;
- вміння проводити дослідження якості процесів регулювання і забезпечувати його необхідні показники.

Навчальна дисципліна «Теорія автоматичного керування» базується на дисциплінах «Вища математика», «Філософія», «Числові методи», «Фізика», «Комп'ютерні технології та програмування» та є базою для вивчення таких дисциплін, як «Прикладна теорія імовірності в задачах управління», «Основи автоматизованого керування рухом повітряних суден», «Автоматизація технологічних процесів та виробництва», «Пілотажні комплекси», «Автоматизовані системи контролю»



## **Програма навчальної дисципліни.**

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

- навчального модуля №1 «Методи математичного опису лінійних систем автоматичного керування»;
- навчального модуля №2 «Стійкість систем автоматичного керування»;
- навчального модуля №3 «Якість систем автоматичного керування»;
- навчального модуля №4 «Основи сучасної теорії керування»,

кожен з яких є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульних контрольних робіт та аналіз результатів її виконання.

- окремим 5-им модулем є курсова робота, яка виконується студентами денної форми навчання в 6 семестрі, а студентами заочної форми навчання у 7 семестрі.

### **Модуль №1 «Методи математичного опису лінійних систем автоматичного керування»**

**Тема 1.1 Завдання теорії автоматичного керування та методи дослідження систем.**

Мета й основні завдання дисципліни; процеси управління в технічних системах; теорія автоматичного керування – наукова основа автоматики; принципи автоматичного регулювання й керування; класифікація автоматичних систем; питання охорони праці при роботі з системами автоматичного керування.

**Тема 1.2. Методи математичного опису лінійних САК.**

Диференціальні рівняння руху САК; застосування методу суперпозиції при рішенні неоднорідних рівнянь руху, алгебризація диференціальних рівнянь; рішення неоднорідних диференціальних рівнянь; структурні зображення рівнянь руху САК; передатні функції систем; статичні характеристики; перетворення Фур'є; методи розрахунку технічних систем із застосуванням «зображень».

**Тема 1.3. Часові (динамічні) та частотні характеристики лінійних САК.**

Стандартні (типові) впливи, їхнє призначення, математичний опис; реакції САК на типові сигнали; перехідна й імпульсна перехідна функції; зміщені одиничні функції при дослідженні динаміки САК; інтеграл Дюамеля; змушені коливання; частотна передатна функція; амплітудно-фазова частотна і логарифмічна частотна характеристики.

**Тема 1.4. Динамічні ланки та їх з'єднання.**

Класифікація елементів автоматичних пристроїв; диференціальні рівняння руху типових динамічних ланок; структурні зображення та передатні функції; види коренів характеристичного рівняння; перехідні характеристики; частотні і логарифмічні частотні характеристики; технічні реалізації ланок; з'єднання ланок; еквівалентні передатні функції; часові і частотні характеристики з'єднань.



## **Модуль №2 «Стійкість систем автоматичного керування»**

### **Тема 2.1. Структурні схеми та графи. Закони регулювання.**

САК зі складної багатоконтурною структурою; структурні схеми та графи; еквівалентні перетворення структурних схем і графів; формула Мейсона; рівняння руху на основі еквівалентних перетворень; вираження закону регулювання через передатні функції; статичні і динамічні характеристики; види зворотних зв'язків; вплив зворотних зв'язків на характеристики систем.

### **Тема 2.2. Стійкість систем автоматичного керування.**

Загальне поняття стійкості технічних систем; перехідні характеристики САК і їх аналіз; оцінка стійкості САК по рівняннях першого рівня наближення; теореми Ляпунова А.М.; необхідна умова стійкості; алгебричні критерії стійкості; критерій стійкості Вишнеградського; критерій Гурвіца-Рауса.

### **Тема 2.3. Інженерні методи оцінки стійкості САК.**

Частотні методи оцінки стійкості автоматичних систем; критерій стійкості Михайлова; амплітудно-фазові частотні характеристики систем; критерій Найквіста-Михайлова; інженерні методи оцінки та забезпечення 'стійкості САК; принципи побудови областей стійкості; застосування методу сполучення координат.

## **Модуль №3 «Якість систем автоматичного керування»**

### **Тема 3.1. Якість систем автоматичного керування.**


Загальне поняття якості технічних систем; критерії оцінки якості; якість САК в сталих і перехідних режимах роботи; метод коефіцієнтів помилок; кореневі методи оцінки показників якості; оцінка перехідного процесу за середнім геометричним коренем та поділом нулів і полюсів передатні функції; діаграма Вишнеградського; діаграма якості САК; лінійні інтегральні оцінки; квадратичні інтегральні оцінки; покращенні інтегральні оцінки; теорема Парсеваля; оцінка показників якості по дійсних частотних і амплітудно-частотних характеристиках САК; логарифмічні частотні характеристики при дослідженні якості; теорема розкладання при оцінці якості перехідних процесів; частотний метод Солодовнікова В.В.; методи математичного програмування.

### **Тема 3.2. Забезпечення стійкості і корекція якості.**

Вибір принципової схеми регулювання; елементи статичного і динамічного розрахунків; структурно-хитливі системи; паралельні і послідовні коригувальні пристрої; синтез коригувальних пристроїв.

### **Тема 3.3. Методи синтезу САК.**

Основи метода кореневого годографа; синтез систем за допомогою кореневого годографа; принципи синтезу регуляторів; реалізація синтезу П-регулятора методом ЛАЧХ; П-регулятор для об'єктів третього порядку; синтез регулятора в частотній області; синтез регуляторів, оптимальних по ступені стійкості та по мінімуму інтегральних оцінок; аналітичні методи синтезу ПД-регуляторів.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія автоматичного керування»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.09 – 01-2020
		стор. 2 з 15	

## **Модуль №4 «Основи сучасної теорії керування»**

### **Тема 4.1. Нелінійні системи автоматичного керування.**

Визначення й властивості нелінійних систем; типові нелінійності; нелінійні системи; методологія складання рівнянь руху нелінійних САК; гіпотеза фільтра; коефіцієнти гармонійної лінеаризації; функція, що описує; умови виникнення граничного циклу; визначення параметрів автоколивань; стійкість граничних циклів; синтез регулятора нелінійної системи.

### **Тема 4.2. Моделювання систем у змінних стану.**

Поняття стану системи; опис у змінних стану; стандартна форма запису рівнянь САК в просторі станів; рівняння стану багатовимірної системи; схеми моделювання; канонічна форма керованості; канонічна форма спостережливості; рішення рівнянь стану: метод перетворення Лапласа, метод розкладу в нескінченний ряд; моделювання в змінних стану за передатною функцією; моделювання передатної функції за змінними стану; перетворення подібності.

### **Тема 4.3. Синтез методами сучасної теорії управління.**

Постановка завдання і принципи синтезу; синтез шляхом розміщення (призначення) полюсів; формула Аккермана; оцінка стану; спостерігачі зниженого порядку; синтез спостерігача; характеристики замкнених систем; керованість і спостережуваність; оцінка спостережуваності та керованості; синтез систем з повним зворотним зв'язком за станом; синтез систем стеження з спостерігачем; синтез системи з ПІ - регулятором.

### **Тема 4.4. Використання стандартних інтегрованих пакетів програм дослідження складних технічних систем.**

Знайомство з пакетами моделювання динамічних систем; робота з браузером бібліотек; робота з вікнами моделей; основні прийоми підготовки і редагування моделі; операції форматування моделі; експериментальні дослідження статичної й динамічної елементів та систем автоматичного керування у цілому; дослідження шляхів забезпечення стійкості і корекції якості САК.

## **Модуль №5. Курсова робота.**

Зміст: Розробка математичної моделі системи автоматичного керування. Побудова і перетворення структурної схеми САК. Визначення закону регулювання. Оцінка стійкості й основних показників якості системи. Коректування динаміки САК. Дослідження контурів управління шляхом математичного моделювання. Аналіз матеріалів досліджень.



## 2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Структура навчальної дисципліни

№ п/п	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)							
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання			
		Усього	Лекції	Лабораторні заняття	СРС	Усього	Лекції	Лабораторні заняття	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Модуль №1 «Методи математичного опису лінійних систем автоматичного керування»</b>									
1.1	Завдання теорії автоматичного керування та методи дослідження систем	5 семестр				5 семестр			
		5	2	-	3	6	1	-	5
1.2	Методи математичного опису лінійних САК	18	2	2 2 2	8	6	1	-	5
1.3	Часові (динамічні) та частотні характеристики лінійних САК	28	2 2 2	2 2 2	14	6 семестр			
						32	2	2	28
1.4	Динамічні ланки та їх з'єднання	30	2 2 2	2 2 2	16	27	1	2	24
1.5	Модульна контрольна робота № 1	4	-	2	2	-	-	-	-
<b>Усього за модулем № 1</b>		<b>85</b>	<b>16</b>	<b>26</b>	<b>43</b>	<b>71</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>62</b>
<b>Модуль №2 «Стійкість систем автоматичного керування»</b>									
2.1	Структурні схеми та графи. Закони регулювання	28	2 2 2	2 2 2	14	23	1	2	20
2.2	Стійкість систем автоматичного керування	28	2 2 2	2 2 2	14	23	1	2	20
2.3	Інженерні методи оцінки стійкості САК	28	2 2 2	2 2 2	14	23	1	2	20
2.4	Виконання домашнього завдання, контрольної (домашньої) роботи.	8	-	-	8	8	-	-	8
2.5	Модульна контрольна робота № 2	3	-	1	2	-	-	-	-
<b>Усього за модулем № 2</b>		<b>95</b>	<b>18</b>	<b>25</b>	<b>52</b>	<b>77</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>68</b>
<b>Модуль №3 «Якість систем автоматичного керування»</b>									
3.1	Якість систем автоматичного керування	6 семестр				7 семестр			
		21	2 2	2 2	11	29	1	2	26
3.2	Забезпечення стійкості і корекція якості	25	2 2 2	2 2 2	11	30	1	2	27





1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.3	Методи синтезу САК	25	2 2 2	2 2 2	11	30	1	2	27
3.4	Модульна контрольна робота № 1	4	-	2	2	-	-	-	-
<b>Усього за модулем № 3</b>		<b>75</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>35</b>	<b>89</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>80</b>
<b>Модуль №4 «Основи сучасної теорії керування»</b>									
2.1	Нелінійні системи автоматичного керування	19	2 2	2 2 2	9	23	1	-	22
2.2	Моделювання систем у змінних стану	19	2 2	2 2 2	9	25	1	2	22
2.3	Синтез методами сучасної теорії управління	19	2 2	2 2 2	9	23	1	2	20
2.4	Використання стандартних інтегрованих пакетів програм дослідження складних технічних систем	14	2 2	2 2	6	22	-	2	20
2.5	Модульна контрольна робота № 2	4	-	2	2	-	-	-	-
<b>Усього за модулем № 4</b>		<b>75</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>35</b>	<b>93</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>84</b>
<b>Модуль №5 «Курсова робота»</b>									
3.1	Виконання та захист курсової роботи	30	-	-	30	30	-	-	30
<b>Усього за модулем № 5</b>		<b>30</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>30</b>
<b>Усього за 5 семестр</b>		<b>180</b>	<b>34</b>	<b>51</b>	<b>95</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>10</b>
<b>Усього за 6 семестр</b>		<b>180</b>	<b>32</b>	<b>48</b>	<b>100</b>	<b>136</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>120</b>
<b>Усього за 7 семестр</b>		<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>212</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>194</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>360</b>	<b>66</b>	<b>99</b>	<b>195</b>	<b>360</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>324</b>

### Домашнє завдання

Домашнє завдання (ДЗ) з дисципліни виконується у п'ятому семестрі відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій і є важливим етапом у засвоєнні навчального матеріалу модулів №1,2. Тема роботи є „Статика та динаміка САК”.


Метою ДЗ є закріплення знань по методах математичного опису і структурного аналізу лінійних систем автоматичного керування, що знаходяться під впливом постійних і випадкових сигналів, а також формування умінь побудови статичних та динамічних характеристик САК.

Завдання містить:

- розробку математичної моделі системи;
- побудову статичних і динамічних характеристик;
- аналіз матеріалів досліджень.

Виконання, оформлення та захист домашнього завдання здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій, розроблених провідними викладачами кафедри.

Час, необхідний для виконання кожного домашнього завдання, складає 8 годин самостійної роботи.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія автоматичного керування»	Шифр документа	СМЯНАУ РП 22.01.09 – 01-2020
		стор. 2 з 15	

### **Завдання на контрольну (домашню) роботу.**

Контрольна (домашня) робота з дисципліни «Теорія автоматичного керування» виконується студентами заочної форми навчання у шостому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студента при вивченні дисципліни.

Теми рефератів робіт та завдання для виконання практичної частини контрольної (домашньої) роботи розробляються провідними викладачами кафедри і доводяться до відома студента індивідуально і виконуються відповідно до методичних рекомендацій, розроблених кафедрою.

Час, потрібний для виконання контрольної роботи складає 8 годин самостійної роботи.

### **Завдання на курсову роботу**

Студенти денної форми навчання у шостому семестрі, а студенти заочної форми навчання у сьомому семестрі виконують курсову роботу (КР), відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій. Метою курсової роботи є закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь, набутих студентом у процесі засвоєння всього навчального матеріалу дисципліни.

Для успішного виконання КР студент повинен знати методи математичного опису САК, методи оцінки стійкості і якості систем, способи їх корегування; вміти самостійно моделювати та досліджувати САК.

ДЗ містить:

- побудову і перетворення структурної схеми САК;
- визначення закону регулювання;
- оцінку стійкості й основних показників якості системи;
- коректування динаміки системи та динамічне моделювання.

Виконання, оформлення та захист КР здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Час, потрібний для виконання КР, – до 30 годин самостійної роботи.

### **Перелік питань для підготовки до екзамену.**

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до екзамену, розробляються провідними викладачами, затверджуються протоколом засідання кафедри та доводяться до відома студентів.

## **3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ**

### **3.1. Методи навчання**

Для активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів під час вивчення дисципліни застосовуються як предметно-орієнтовані так і індивідуально - орієнтовані технології навчання. На лабораторних роботах в основному застосовується метод Case Study, а на лекційних заняттях – презентації та інтерактивні технології навчання.



## **3.2. Рекомендована література**

### **Базова література**

- 3.2.1. Аблесімов О.К. Курс теорії автоматичного керування. - К.: Освіта України, 2019. – 270 с.
- 3.2.2. Аблесімов О.К., Александров Є.Є., Александрова І.Є. Автоматичне керування рухомими об'єктами і технологічними процесами. - Харків: НТУ «ХП», 2018. – 443 с.
- 3.2.3. Зайцев Г.Ф., Стеклов В.К., Бріцький О.І. Теорія автоматичного управління. - К: Техніка, 2022. - 688с.
- 3.2.4. Аблесімов О.К. Теорія автоматичного керування. Лабораторний практикум.– К.: Принт-центр, 2019. – 120с.

### **Допоміжна література**


- 3.2.5. Тунік А.А., Абрамович О.О. Основи сучасної теорії управління. –К: НАУ Друк, 2018. -260с.
- 3.2.6. Толочко О. І. MATLAB, Simulink, Simpowersystem. Основи програмування: лабораторний практикум. КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 226 с..
- 3.2.7. R. Dorf, R. Bishop Modern control systems. Description: 13th edition. Boston : Pearson, 2019

### **Інформаційні ресурси в Інтернеті**

[http://www.dut.edu.ua/uploads/1\\_1443\\_80606499.pdf](http://www.dut.edu.ua/uploads/1_1443_80606499.pdf).

<http://window.edu.ru/resource/389/25389>

<https://www.twirpx.com/file/631958/>

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теорія автоматичного керування»	Шифр документа	СМЯНАУ РП 22.01.09 – 01-2020
		стор. 2 з 15	

#### 4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Мах кількість балів		Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
	Семестр №5	Семестр №6		Семестр №5	Семестр №6
<b>Модуль № 1</b> «Методи математичного опису лінійних систем автоматичного керування»			<b>Модуль № 2</b> «Стійкість систем автоматичного керування»		
Вид навчальної роботи	бали	бали	Вид навчальної роботи	бали	бали
Виконання та захист лабораторних робіт	56×4 = 20	106×2=20	Виконання та захист лабораторних робіт	56 ×4=20	106×3=30
Виконання та захист домашнього завдання, (контрольної роботи)	-	-	Виконання та захист домашнього завдання, (контрольної роботи)	8	10
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	12	-	<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше</i>	17	-.
Виконання модульної контрольної роботи №1	6	-	Виконання модульної контрольної роботи №2	6	-
<b>Усього за модулем №1</b>	26	20	<b>Усього за модулем №2</b>	34	40
<b>Усього за модулями №1, №2</b>			<b>60</b>		<b>60</b>
<b>Семестровий екзамен</b>			<b>40</b>		<b>40</b>
<b>Усього за 5, 6 семестри</b>			<b>100</b>		<b>100</b>
	Семестр №6	Семестр №7		Семестр №6	Семестр №7
<b>Модуль № 3</b> «Якість систем автоматичного керування»			<b>Модуль № 4</b> «Основи сучасної теорії керування»		
Вид навчальної роботи	бали	бали	Вид навчальної роботи	бали	бали
Виконання та захист лабораторних робіт	106×4 = 40	166×3=48	Виконання та захист лабораторних робіт	106×4=40	166×2=32 206×1=20
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	24	-	<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше</i>	24	-.
Виконання модульної контрольної роботи №1	10	-	Виконання модульної контрольної роботи №2	10	-
<b>Усього за модулем №1</b>	50	48	<b>Усього за модулем №2</b>	30	52
<b>Усього за модулями №3, №4</b>			<b>100</b>		<b>100</b>
<b>Усього за 6, 7 семестри</b>			<b>100</b>		<b>100</b>
<b>Модуль №5</b> «Курсова робота»					
Вид навчальної роботи	Мах кількість балів				
	Денна форма навчання		Заочна форма навчання		
	Семестр №7		Семестр №8		
Виконання курсової роботи	60		60		
Захист курсової роботи	40		40		
<b>Виконання та захист курсової роботи</b>	<b>100</b>				



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

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

Підсумкова модульна рейтингова оцінка, отримана студентом за результатами виконання та захисту курсової роботи в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до відомості модульного контролю.

Сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

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./Е** тощо.

Підсумкова модульна рейтингова оцінка, отримана студентом за результатами виконання та захисту **курсвої роботи**, крім відомості модульного контролю, заноситься 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./Е** тощо.

Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни визнається як середньоарифметичне семестрових рейтингових оцінок двох семестрів. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.



