

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет
Навчально-науковий інститут Аеронавігації, електроніки та телекомунікацій
Кафедра аерокосмічних систем управління

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної
та виховної роботи

_____ Т.Іванова
«___» _____ 2018р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

«Методологія конструювання динамічних систем»

Галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування»
Спеціальність: 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»
Спеціалізація: «Комп'ютеризовані системи управління та автоматика»


Курс – 1

Семестр – 2

Лекції	–34	Екзамен	–2 семестр
Практичні заняття	–17		
Лабораторні заняття	–17		
Самостійна робота -	–112		
Усього (годин/кредитів ECTS)	–180/6.0		
Домашні завдання (2)	– 2 семестр		

Індекс: РМ-1-14-14-151/17-3.3.1.5

СМЯ НАУ РП 22.01.08-01-2018

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Методологія конструювання динамічних систем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.08-01– 01-2018
		стор. 2 з 18	

Робочу програму навчальної дисципліни «Методологія конструювання динамічних систем» розроблено на основі освітньої програми та робочого навчального плану №РМ-1-14-14-151/17 підготовки фахівців освітнього ступеня «Магістр» за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» спеціалізацією «Комп'ютеризовані системи управління та автоматика», та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив:
 доцент кафедри систем управління
 літальних апаратів, к.т.н. _____ Кривоносенко О.П.

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» (спеціалізації «Комп'ютеризовані системи управління та автоматика») – кафедри систем управління літальних апаратів, протокол № ____ від «__» _____ 2018р.

Завідувач кафедри _____ Азарсков В.

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради навчально-наукового інституту Аеронавігації, електроніки та телекомунікацій, протокол №__ від «__» _____ 2018р.

Голова НМРР _____ Креденцар С.


УЗГОДЖЕНО
 Директор НН ІАЕТ
 _____ І. Мачалін
 «__» _____ 2018р.

Рівень документа – 3б
 Плановий термін між ревізіями – 1 рік
Контрольний примірник



ЗМІСТ

	стор.
Вступ	4
1. Пояснювальна записка	4
1.1 Заплановані результати	4
1.2. Програма навчальної дисципліни	6
2. Зміст навчальної дисципліни	8
2.1. Структура навчальної дисципліни	8
2.2. Лекційні заняття, їх тематика і обсяг	9
2.3. Практичні заняття, їх тематика і обсяг	10
2.4. Лабораторні заняття, їх тематика і обсяг	11
2.5. Самостійна (індивідуальна) робота студента, її зміст та обсяг	11
2.5.1. Домашні завдання	12
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	12
3.1. Методи навчання	12
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	12
3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті	13
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь	13

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Методологія конструювання динамічних систем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.08-01– 01-2018
		стор. 4 з 18	

ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни розробляється на основі «Методичних рекомендацій до розроблення та оформлення робочої програми навчальної дисципліни», затверджених розпорядженням № 106/роз, від «13_» __07__ 2017р. та відповідних нормативних документів.

1. Пояснювальна записка

1.1. Заплановані результати.

Місце даної дисципліни в системі професійної підготовки фахівця.


Дисципліна «Методологія конструювання динамічних систем» є теоретичною основою для набуття студентами певної сукупності знань та вмінь, які формують необхідні професійні якості фахівця в області проектування, створення та експлуатації складних систем управління літальними апаратами.

Метою викладання дисципліни «Методологія конструювання динамічних систем» є формування у студентів знань, умінь та навичок для досліджень, які є необхідними на сучасному етапі розвитку авіаційної техніки. Особливо ці знання необхідні при вирішенні сучасних проблемних питань науково-технічних задач обґрунтування технічних завдань щодо створення конкурентоспроможних бортових кібернетичних систем та комплексів літальних апаратів (ЛА), які відповідають за якість процесів навігації і управління рухом ЛА.

Завдання вивчення навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна «Методологія конструювання динамічних систем» дозволяє випускникам вирішувати наступні професійні задачі:

- проведення системного аналізу складних технічних систем для оцінки якості їх функціонування;
- формулювання задач аналізу і синтезу динамічних систем, формування критеріїв якості і ефективності, умов та обмежень, які накладаються на системи, що підлягають аналітичному конструюванню;
- оволодіння принципами побудови алгоритмів оптимального синтезу складних динамічних систем;
- застосування на практиці методів і алгоритмів аналізу і синтезу оптимальних розімкнених та замкнених систем для створення конкурентоспроможної техніки;
- оцінювання результатів синтезу і аналізу, дослідження характеристик точності розроблених систем;
- давати рекомендації (аванпроекти) на створення та виготовлення систем, які конструювалися;
- на базі проведених етапів аналітичного конструювання формувати управлінські рішення з вдосконалення функціонування синтезованих об'єктів.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Методологія конструювання динамічних систем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.08-01– 01-2018
		стор. 5 з 18	

Програмні компетентності, які повинен набути студент в результаті вивчення навчальної дисципліни:

- розробляти математичний опис систем, які проектуються, та процесів в них;
- визначати цілі та ставити задачі створення оптимальних вимірювально-обчислювальних комплексів (ВОК) й систем керування (СК) та її основних частин з урахуванням реальних стохастичних умов її функціонування;
- виконувати формалізацію об'єктів конструювання для побудови їх математичних моделей;
- проводити підготовку статистичного експериментального матеріалу та інших вихідних даних для забезпечення і проведення процедур аналітичного конструювання;
- оцінювати показники якості діючих комплексів в умовах, близьких до експлуатаційних;
- оцінювати ефективність та доцільність затрат на проектування та створення нових оптимальних багатовимірних систем ще на попередніх етапах конструювання до основних затрат на їх виготовлення;
- розробляти технічні пропозиції (аванпроекти) на створення оптимальних чи модернізацію існуючих ВОК і СК;
- виконувати аналітичне конструювання як обґрунтування технічних пропозицій оптимальних структур ВОК і СК з метою забезпечення найвищої точності бортових вимірювань, управління і стабілізації рухомих об'єктів на заданих траєкторіях;
- визначати оцінки точності розроблених ВОК і СК рухомими об'єктами;
- виконувати регулювання і настройку досліджуваних комплексів, які б забезпечували найвищу якість;
- додержуватись правил техніки безпеки при виконанні інженерно-технічних задач обслуговування авіаційного обладнання;
- використовувати новітні науково-технічні дослідження по створенню та конструюванню пристроїв і систем керування рухомими об'єктами;
- розроблювати конструкторську документацію пристроїв і систем керування рухомими об'єктами;
- вирішувати проектні та конструкторські інженерні задачі побудови пристроїв і систем рухомими об'єктами.

Міждисциплінарні зв'язки навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна «Методологія конструювання динамічних систем» базується на знаннях таких дисциплін, як «Математичне моделювання та оптимізація систем та процесів», «Статистичне моделювання складних систем», «Статистична динаміка систем управління», а також доповнюють одна одну при вивченні таких дисциплін як «Експериментальні випробування та дослідження систем», «Системи управління літальними апаратами», «Основи виробництва авіаційних систем» та інших.



Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Методологія конструювання динамічних систем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.08-01- 01-2018
	стор. 6 з 18	

1.2. Програма навчальної дисципліни

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

- навчального модуля №1 «**Методи аналізу та синтезу складних розімкнених динамічних систем**»;
- навчального модуля №2 «**Методи аналітичного синтезу оптимальних замкнених систем**», кожен з яких є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

Модуль 1. «Методи аналізу та синтезу складних розімкнених динамічних систем»

Тема 1. Характеристика методів аналітичного конструювання динамічних систем.

Цілі, задачі і загальні принципи аналітичного конструювання динамічних систем. Сучасний стан розвитку та проблеми створення конкурентоспроможних бортових кібернетичних комплексів і систем керування. Математичні моделі та їх використання для опису, аналізу і синтезу складних систем. Причини обмеженості деяких класів аналітичних моделей для опису технічних систем. Обґрунтування застосування вибраних моделей для аналізу і синтезу складних систем. Область застосування методів аналітичного конструювання. Переваги та недоліки різних методів аналітичного конструювання. Принципи застосування науково-обґрунтованих алгоритмів для розв'язування задач аналізу та синтезу складних систем. Математична постановка основних задач та принципів аналітичного конструювання складних систем. Основні поняття, терміни та визначення в області аналітичного конструювання.

Тема 2. Спектральні алгоритми аналізу та синтезу розімкнених динамічних систем.


Основні вимоги та етапи науково-обґрунтованої розробки і конструювання бортових кібернетичних комплексів і систем управління. Спектральні щільності випадкових процесів. Поняття оптимальності системи. Показники якості динамічних систем. Алгоритм синтезу оптимального вінерівського фільтра. Огляд спектральних алгоритмів аналізу складних розімкнених динамічних систем. Огляд спектральних алгоритмів синтезу складних розімкнених динамічних систем. Алгоритми аналізу розімкнених систем при детермінованих та випадкових впливах. Завдання та суть етапів аналізу та синтезу розімкнених динамічних систем.

Тема 3. Методологія аналітичного конструювання бортових вимірювально-обчислювальних комплексів як розімкнених систем.

Основні терміни та поняття, які використовуються при підготовці вихідних даних для аналітичного конструювання. Оцінювання стохастичного стану динамічного об'єкта. Структурна ідентифікація моделей динамічної системи. Синтез структури обчислювача в каналі комплексного вимірювання вхідної стохастичної інформації. Синтез оптимального фільтра у вимірювальному тракті з урахуванням динаміки споживача інформації.

Тема 4. Аналітичне конструювання бортових вимірювально-обчислювальних комплексів як розімкнених динамічних систем.

Синтез оптимального фільтра навігаційних сигналів кутового положення рухомого об'єкта. Синтез оптимального фільтра навігаційних сигналів положення

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Методологія конструювання динамічних систем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.08-01– 01-2018
		стор. 7 з 18	

центра мас рухомого об'єкта. Аналітичне конструювання обчислювача в тракті вимірювання кутового положення літака. Аналітичне конструювання оптимальної структури обчислювача в каналі комплексного вимірювання кута крену літака.

Модуль 2. «Методи аналітичного синтезу оптимальних замкнених систем».

Тема 1. Методологія аналітичного конструювання замкнених систем.

Аналітичне конструювання оптимальної структури системи корекції в системі спостереження. Характеристика етапів створення математичної моделі ланок системи спостереження. Вибір показника (показників) якості системи, яка досліджується, визначення управляючих та коректуючи сигналів, деталізація режимів функціонування системи. Алгоритм зведення системи слідування до еквівалентної системи стабілізації. Динамічне проектування оптимальної структури регулятора системи слідування бортового астронавігаційного оптичного візира при програмних коливаннях основи. Оцінка точності та дисперсії помилки стабілізованого оптичного візира.

Тема 2. Аналітичне конструювання оптимальної структури регулятора системи корекції кута "нахилу" гіроскопічного датчика курсової системи.


Основні експлуатаційні збурювання гіроскопічних вимірювачів та їх спектральні характеристики. Залежність структури та параметрів синтезованої системи від експлуатаційних умов. Алгоритм врахування стохастичних збурень. Залежність оптимальних параметрів системи корекції від зовнішніх впливів.

Тема 3. Аналітичне конструювання оптимальної структури системи корекції гіростабілізованої платформи.

Стабілізація бортових вимірювальних пристроїв, задачі стабілізації. Вибір алгоритмів синтезу і аналізу оптимальних гіроскопічних систем стабілізації. Синтез оптимальної корекції гіростабілізованої платформи і аналіз її якості. Оцінка точності та її аналіз для сучасних без платформних інерціальних навігаційних систем. Задача стабілізації вимірювальних пристроїв за допомогою гіростабілізаторів. Методи та способи апаратурної реалізації синтезованої системи корекції засобами аналогової та цифрової техніки.

Тема 4. Аналітичне конструювання обчислювача для комплексної обробки сигналів кількох незалежних вимірювачів.

Аналітичне конструювання оптимальної структури обчислювача системи комплексування сигналів від кількох незалежних датчиків різного принципу дії, які вимірюють висоту польоту літака. Синтез оптимальної структури обчислювача багатоканального вимірювання при детермінованих та випадкових впливах. Оцінка ефективності системи з оптимальним багатоканальним фільтром. Огляд та аналіз стандартних комп'ютерних

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Методологія конструювання динамічних систем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.08-01- 01-2018
		стор. 8 з 18	

пакетів програм, які орієнтовані на розробку вимірювальних систем та систем стабілізації рухомих об'єктів.

Тема 5. Перспективи розвитку методів аналітичного конструювання оптимальних динамічних систем.

Огляд сучасного стану розробки новітніх методів аналітичного конструювання оптимальних динамічних систем.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Структура навчальної дисципліни

№ пор.	Назва теми (Тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять, год.				
		Усього	Лекції	Практичні	Лабораторні	СРС
1	2	3	4	5	6	7
2 семестр						
Модуль №1 «Методи аналізу та синтезу складних розімкнених динамічних систем»						
1.1	Характеристика методів аналітичного конструювання динамічних систем.	6	2			4
1.2	Спектральні алгоритми аналізу та синтезу розімкнених динамічних систем.	16	4	2	2	8
1.3	Методологія аналітичного конструювання бортових вимірювально-обчислювальних комплексів як розімкнених систем.	20	4	2	2	12
1.4	Аналітичне конструювання бортових вимірювально-обчислювальних комплексів як розімкнених динамічних систем.	20	4	2	2	12
1.5	Домашнє завдання №1	8				8
1.6	Модульна контрольна робота №1	8		2	—	6
Усього за модулем №1		78	14	8	6	50
Модуль №2 «Методи аналітичного синтезу оптимальних систем»						
2.1	Методологія аналітичного конструювання замкнених систем.	16	2	2	4	8
2.2	Аналітичне конструювання оптимальної структури регулятора системи корекції кута "нахилу" гіроскопічного датчика курсової системи.	14	4	—	—	10
2.3	Аналітичне конструювання оптимальної структури системи корекції гіростабілізованої платформи.	24	6	2	4	12
2.4	Аналітичне конструювання обчислювача для комплексної обробки сигналів кількох незалежних вимірювачів.	23	6	4	3	10



2.5	Перспективи розвитку методів аналітичного конструювання оптимальних динамічних систем.	10	2	—	—	8
2.6	Домашнє завдання №2	8				8
2.7	Модульна контрольна робота №2	7	—	1	—	6
Усього за модулем №2		102	20	9	11	62
Усього за 2 семестр		180	34	17	17	112
Усього за навчальною дисципліною		180	34	17	17	112

2.2. Лекційні заняття, їх тематика і обсяг


№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)	
		Лекції	СРС
1	2	3	4
2 семестр			
Модуль №1 «Методи аналізу та синтезу складних розімкнених динамічних систем»			
1.1	Цілі, задачі і загальні принципи аналітичного конструювання динамічних систем.	2	4
1.2	Математична постановка основних задач та принципів аналітичного конструювання.	2	2
1.3	Огляд спектральних алгоритмів аналізу складних розімкнених динамічних систем.	2	2
1.4	Алгоритми синтезу розімкнених систем при детермінованих та випадкових впливах.	2	2
1.5	Синтез структури обчислювача в каналі комплексного вимірювання інформації.	2	2
1.6	Аналітичне конструювання обчислювача в тракті вимірювання кутового положення літака.	2	1
1.7	Аналітичне конструювання обчислювача в тракті вимірювання положення центра мас літака.	2	1
Усього за модулем № 1		14	14
Модуль №2 «Методи аналітичного синтезу оптимальних систем»			
2.1	Аналітичне конструювання оптимальної структури системи корекції в системі спостереження.	2	2
2.2	Динамічне проектування оптимальної структури системи слідування бортового астронавігаційного оптичного візира	2	5
2.3	Залежність структури та параметрів синтезованої системи від експлуатаційних умов	2	5
2.4	Залежність оптимальних параметрів системи корекції від зовнішніх впливів.	2	2
2.5	Синтез оптимальної корекції гіростабілізованої платформи і аналіз її якості.	2	2
2.6	Задача стабілізації вимірювальних пристроїв за допомогою гіростабілізаторів.	2	2
2.7	Аналітичне конструювання оптимальної структури	2	2



№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)	
		Лекції	СРС
1	2	3	4
	обчислювача системи комплексування сигналів		
2.8	Аналітичне конструювання оптимальної структури системи стабілізації літака	2	1
2.9	Аналітичне конструювання оптимальної структури системи стабілізації літака з урахуванням динаміки обчислювача	2	1
2.10	Новітні метод аналітичного конструювання оптимальних динамічних систем.	2	8
Усього за модулем № 2		20	30
Усього за 2 семестр		34	44
Усього за навчальною дисципліною		34	44

2.3 Практичні заняття, їх тематика і обсяг

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)	
		Практи- чні	СРС
1	2	3	4
2 семестр			
Модуль №1 «Методи аналізу та синтезу складних розімкнених динамічних систем»			
1.1	Спектральні алгоритми аналізу складних динамічних систем.	2	2
1.2	Основи аналітичного конструювання динамічних систем, пристроїв і систем управління.	2	4
1.3	Послідовність процесу аналітичного конструювання динамічних систем, пристроїв і систем управління. Аналітичне конструювання вінеровського фільтра сигналів.	2	4
1.4	Модульна контрольна робота №1	2	6
Усього за модулем №1		8	16
Модуль №2 «Методи аналітичного синтезу оптимальних систем»			
2.1	Аналітичне конструювання обчислювача в тракті вимірювання кутового положення літака	2	2
2.2	Методологія аналітичного конструювання замкнутих систем. Аналітичне конструювання системи стабілізації кутового положення літака.	2	2
2.3	Аналітичне конструювання оптимальної структури обчислювача системи комплексування сигналів.	2	2
2.4	Порівняльний аналіз якості системи з оптимальним обчислювачем системи комплексування сигналів та неоптимальної системи.	2	2

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Методологія конструювання динамічних систем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.08-01– 01-2018
		стор. 11 з 18	


2.5	Модульна контрольна робота №2	1	6
Усього за модулем №2		9	14
Усього за навчальною дисципліною		17	30

2.4 Лабораторні заняття, їх тематика і обсяг

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)	
		Лабораторні	СРС
1	2	3	4
2 семестр			
Модуль №1 «Методи аналізу та синтезу складних розімкнених динамічних систем»			
1.1	Процес конструювання бортових вимірювачів в системі MATLAB та дослідження стохастичних та детермінованих впливів на динамічні системи.	2	2
1.2	Аналіз якості функціонування динамічних систем під дією стохастичних та детермінованих впливів.	2	4
1.3	Аналітичне конструювання фільтра сигналів гіроскопічного вимірювача.	2	6
Усього за модулем №1		6	12
Модуль №2 «Методи аналітичного синтезу оптимальних систем»			
2.1	Аналітичне конструювання обчислювача сигналів кутового руху літака.	2	2
2.2	Моделювання результатів аналітичного конструювання обчислювача сигналів кутового руху літака.	2	2
2.3	Моделювання результатів аналітичного конструювання регулятора системи корекції гіровертикалі.	2	2
2.4	Аналітичне конструювання регулятора системи корекції гіровертикалі.	2	2
2.5-2.6	Моделювання результатів аналітичного конструювання регулятора системи комплексування сигналів курсу.	2 1	1 1
Усього за модулем №2		11	10
Усього за навчальною дисципліною		17	22

2.5 Самостійна (індивідуальна) робота студента, її зміст та обсяг

№ пор.	Зміст самостійної роботи студента	Обсяг СРС (год)
2 семестр		
1.	Опрацювання лекційного матеріалу	44
2.	Підготовка до практичних занять	18
3.	Підготовка до лабораторних занять	22
4.	Підготовка до модульних контрольних робіт №1 та №2	12
5.	Виконання домашніх завдань №1 та №2	16
Усього за навчальною дисципліною		112

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Методологія конструювання динамічних систем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.08-01– 01-2018
		стор. 12 з 18	

2.5.1. Домашні завдання

У першому та другому модулі дисципліни планується виконання двох домашніх завдань (ДЗ). ДЗ є важливим елементом вивчення курсу і забезпечують розвиток навиків самостійної роботи студентів та поглиблене опрацювання певних тем дисципліни. Типову тематику домашніх завдань наведено нижче.

Домашнє завдання № 1. ДЗ виконується на основі навчального матеріалу, винесеного на самостійне опрацювання студентами, і є складовою модулю №1.

В ході виконання ДЗ студент закріплює застосування теоретичних знань, набутих у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни та застосування їх для вирішення конкретних завдань конструювання оптимальних розімкнених вимірювальних систем та систем стабілізації рухомих об'єктів з найвищою якістю. Завдання полягає у розробці технічних пропозицій по створенню оптимальної заданої системи, яка забезпечить екстремум заданого показника якості, а значить і найвищої якості функціонування спроектованої системи.

Домашнє завдання №2. В ході виконання другого ДЗ студент закріплює застосування теоретичних знань, набутих у процесі засвоєння навчального матеріалу для вирішення конкретних завдань конструювання оптимальних замкнених систем та систем стабілізації рухомих об'єктів.

Після цього студент має зробити висновок щодо доцільності виготовлення спроектованої системи або модернізації існуючої.

Обидва ДЗ виконуються відповідно до індивідуального варіанту, який студенти отримують від викладача. Час, який відводиться студенту для виконання кожного ДЗ, становить до 8 годин його самостійної роботи. Виконана робота захищається у викладача.

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

Для активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів застосовуються такі навчальні технології як робота в малих групах, семінари дискусії, презентації.

3.2. Рекомендована література

Базова література


3.2.1 Азарсков В.Н., Стрельников В.П. Надежность систем управления и автоматизации: Учеб.пособие – К.: НАУ, 2004. – 164 с..

3.2.2. . Стрельников В.П., Федухин А.В. Оценка и прогнозирование надежности электронных элементов и систем. – Киев: Логос, 2002. – 486 с

Допоміжна література

3.2.3. ГОСТ 27.005-97. Надежность в технике. Модели отказов. Основные положения. – Введ. 01.01.99. – 43 с.

3.2.4. Золотов А.А., Титов М.И. Обеспечение надежности транспортных аппаратов космических систем. – М.: Машиностроение, 2000. – 216 с.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Методологія конструювання динамічних систем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.08-01- 01-2018
		стор. 13 з 18	

3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті

НМК по даній дисципліні знаходиться в ауд. 5.513.

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ 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


2 семестр				
Модуль №1		Модуль №2		Мак кількість балів
Вид навчальної роботи	Мак кількість балів	Вид навчальної роботи	Мак кількість балів	
Виконання завдань лабораторних занять, 3 по 3б.	9 (сумарна)	Виконання завдань лабораторних занять, 5 по 3б.	15 (сумарна)	
Виконання та захист завдань практичних занять 3x3б	9 (сумарна)	Виконання та захист завдань практичних занять 4x3б	12 (сумарна)	
Виконання та захист домашнього завдання №1	6 (сумарна)	Виконання та захист домашнього завдання №2	7 (сумарна)	
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше 16 балів</i>		<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше 22 балів</i>		
Виконання модульної контрольної роботи №1	15	Виконання модульної контрольної роботи №2	15	
Усього за модулем №1	39	Усього за модулем №2	49	
Семестровий екзамен				12
Усього за 2 семестр				100

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

Таблиця 4.2

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

Рейтингова оцінка в балах					Оцінка за національн ою шкалою
Виконання завдань лабораторних занять	Виконання та захист завдань практичних занять	Виконання та захист домашнього завдання		Виконання модульної контрольно ї роботи	
3	3	6	7	14-15	Відмінно
2,5	2,5	5	6	12-13	Добре
2	2	4	4-5	9-11	Задовільно
менше 2	менше 2	менше 4	менше 4	менше 9	Незадовільно

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Методологія конструювання динамічних систем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.08-01- 01-2018
		стор. 14 з 18	

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

4.4. Сума поточної та контрольної модульних рейтингових оцінок становить підсумкову модульну рейтингову оцінку (табл.4.3), яка в балах та за національною шкалою заноситься до відомості модульного контролю.

Таблиця 4.3

Відповідність підсумкової модульної рейтингової оцінки
в балах оцінці за національною шкалою

Модуль №1	Модуль №2	Оцінка за національною шкалою
35-39	44-49	Відмінно
29-34	37-43	Добре
24-28	30-36	Задовільно
менше 24	менше 30	Незадовільно

4.5. Підсумкова модульна рейтингова оцінка у балах становить підсумкову семестрову модульну рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінку за національною шкалою (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Відповідність підсумкової семестрової модульної рейтингової оцінки в балах оцінкам за національною шкалою


Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою
79 - 88	Відмінно
66 - 78	Добре
53 - 65	Задовільно
менше 53	Незадовільно

Таблиця 4.5

Відповідність екзаменаційної рейтингової оцінки в балах оцінці за національною шкалою

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою
11-12	Відмінно
9-10	Добре
7-8	Задовільно
менше 7	Незадовільно

4.6. Сума підсумкової семестрової модульної та залікової рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS (табл. 4.6).

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Методологія конструювання динамічних систем»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.08-01– 01-2018
		стор. 15 з 18	

Таблиця 4.6

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)

4.7 Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента.

4.8. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка заноситься до залікової книжки та навчальної картки студента, наприклад, так: **92/Відм./A**, **87/Добре/B**, **79/Добре/C**, **68/Задов./D**, **65/Задов./E** тощо.

4.9. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці.

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



(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 зміну	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				