

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет
Факультет кібербезпеки, комп'ютерної та програмної інженерії
Кафедра комп'ютерних інформаційних технологій

УЗГОДЖЕНО
 Декан ФККПІ

Гесену Катерина НЕСТЕРЕНКО
 « 19 » 09 2022 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО
 Проректор з навчальної роботи
Анатолий ЮДУХІН
 « 19 » 09 2022р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
"Технології автоматизованого конструювання складних систем"

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»
 Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки»
 Освітньо-професійна програма: «Інформаційні управляючі системи та технології»

Форма навчання	Семестр	Усього (годин/кредитів ECTS)	Лекції	Практичні заняття	Лабораторні	Самостійна робота	ДЗ / РГР / К	КР / КПр	Форма сем. контролю
Денна:	7	120/4,0	34	-	17	69	-	-	залік 7с
Заочна	8	120/4,0	8	-	4	108	1 К-8с	-	залік 8с

Індекс: РБ-4-122-1/21-3.12
 Індекс: РБ-4-122-13/21-3.12

СМЯ НАУ РНП 09.01.03-01-2022



Робочу програму навчальної дисципліни "Технології автоматизованого конструювання складних систем" розроблено на основі освітніх програм "Інформаційні управляючі системи та технології", навчальних і робочих планів № НБ-4-122-1/21, РБ-4-122-1/21 і РБ-4-122-1з/21 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня "Бакалавр" за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробили:

д.т.н., професор кафедри комп'ютерних
інформаційних технологій

Микола Віноградов

доцент кафедри комп'ютерних
інформаційних технологій

Олена Колісник

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 122 «Комп'ютерні науки», (освітньо-професійна програма "Інформаційні управляючі системи та технології" кафедри комп'ютерних інформаційних технологій, протокол № 10 від 24.08.2022 р.

Гарант освітньо-професійної програми

Ігор РАЙЧЕВ

Завідувач кафедри

Аліна САВЧЕНКО

Робоча програма обговорена та схвалена на засіданні науково-методично-редакційної ради Факультету кібербезпеки, комп'ютерної та програмної інженерії, протокол № 19 від "06" 09 2022р.

Голова НМРР

Сергій ГНАТЮК

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник



ЗМІСТ

	стор.
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	5
1.4. Міждисциплінарні зв'язки	5
2. Програма навчальної дисципліни	6
2.1. Зміст навчальної дисципліни	7
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля	6
2.3. Тематичний план	7
2.4. Завдання на контрольну роботу (ЗФН).....	7
2.5. Перелік питань для підготовки до екзамену або підсумкової контрольної роботи	8
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	9
3.1. Методи навчання	9
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	9
3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті	9
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь	10



1. ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни “Технології автоматизованого конструювання складних систем” 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 навчальної дисципліни - навчальна дисципліна є теоретичною та практичною основою сукупності знань та вмінь необхідних здобувачу вищої освіти при проектуванні, реалізації та експлуатації систем та їх компонентів.

Метою викладання дисципліни є теоретична та практична підготовка студентів в галузі проектування технічних, технологічних, інформаційних управляючих систем з використанням раціональних принципів і методів підходу до автоматизованого проектування складних систем.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- засвоєння основних аспектів і види забезпечення систем автоматизованого проектування, необхідні кваліфікованим користувачам САПР під час проектування;
- ознайомлення зі структурою, технічним та математичним забезпеченням, комплексом засобів автоматизованого проектування;
- оволодіння методами, засобами та технологіями проектування та принципами системного підходу.

1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна

В результаті вивчення навчального модуля №1 "Програмні комплекси автоматизованого конструювання складних систем" студенти мають можливість досягти таких результатів:

- знати структуру програмних комплексів для автоматизованого конструювання складних систем;
- знати принципи побудови основних елементів програмного забезпечення.

В результаті вивчення навчального модуля №2 "Технології автоматизованого конструювання складних систем" студент повинен:

- знати основи формалізації операцій автоматизованого конструювання складних систем;
- знати технології використання можливостей сучасних програмних пакетів автоматизованого конструювання складних систем.



1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна

У результаті засвоєння матеріалу навчальної дисципліни студенти набувають глибокі, принципові знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області.

В результаті засвоєння навчального матеріалу набуваються знання щодо складу і структури використовуваних в системах автоматизованого проектування систем.

В результаті вивчення матеріалу навчальної дисципліни студенти оволодівають такими **компетенціями**:

- здатність використовувати теоретичні та фундаментальні знання, уміння і навички для успішного розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем під час професійної діяльності у галузі комп'ютерних наук та інформаційних технологій, комп'ютерної техніки та сучасних технологій проектування та програмування інформаційних систем, володіння навичками роботи з комп'ютером для вирішення задач спеціальності;
- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- здатність працювати в команді та здатність приймати обґрунтовані рішення;
- здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт;
- здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем.
- здатність до аналізу та функціонального моделювання бізнес-процесів, побудови та практичного застосування функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем, методів оцінювання ризиків їх проектування.

1.4. Міждисциплінарні зв'язки

Дана дисципліна базується на знаннях таких дисциплін, як: «Математичні методи дослідження операцій», «Основи теорії інформаційних систем», «Системний аналіз».



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 "Програмні комплекси автоматизованого конструювання складних систем";
- навчального модуля №2 "Технології автоматизованого конструювання складних систем", кожен з яких є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульних контрольних робіт та аналіз результатів їх виконання.

Модуль №1 "Програмні комплекси автоматизованого конструювання складних систем".

Тема 1. Основні поняття теорії систем автоматизованого проектування. Основні поняття теорії систем автоматизованого проектування, виробництва, конструювання (CAD/CAM/CAE). Моделі та методи аналізу проектних рішень. Використання систем автоматизованого проектування для конструювання технічних, механічних, електронних та інформаційних систем.

Тема 2. Методи аналізу і моделювання. Розробка методів аналізу і моделювання систем різної фізичної природи. Оптимальні рішення і операції. Побудування оптимальних стратегій розбиття великих систем на підсистеми. Розробка і адаптація методів компактного представлення математичних моделей великих систем на основі спискових структур, стрічково-стовбцевих форм зберігання, індексних та розріджених матриць.

Тема 3. Основні концепції графічного програмування. Графічні бібліотеки. Системи координат. Примітиви. Матриці перетворення.

Тема 4. Системи автоматизованої розробки креслень. Базові функції креслення. Функції анотування. Допоміжні функції.

Тема 5. Системи геометричного моделювання. Каркасне моделювання. Поверхневе моделювання. Твердотільне моделювання. Функції створення примітивів. Бульові операції, моделювання меж.

Модуль №2 "Технології автоматизованого конструювання складних систем".

Тема 1. Об'єктно-орієнтоване та параметричне моделювання. Небагатоподібні системи моделювання. Системи моделювання пристроїв.

Тема 2. Представлення кривих та робота з ними. Конічні перетини. Ермітові криві. Основи теорії апроксимації складних просторових кривих.

Тема 3. Апроксимація сплайнами. Бікубічні та B-сплайни. Операції над сплайнами. Типи рівнянь поверхонь. Білінійні та інтерполяційні поверхні. Перетини поверхонь.

Тема 4. Моделювання кінцевих елементів. Автоматична побудова сітки. Підвищення якості сітки. Методи оптимального конструювання та проектування. Обмеження та методи пошуку екстремуму. Методи модельного закалювання та генетичні алгоритми. Структурна оптимізація.



Тема 5. Інтеграція автоматизованого проектування, виробництва та конструювання. Групова технологія. Побудова загальної бази даних проектування, виробництва та конструювання. Особливості конструювання складних автоматизованих інформаційних систем. Методи конструювання “знизу наверх” та “зверху вниз”. Принципи дуалізму та багатоконпонентності.

2.3. Тематичний план

№ п/п	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)							
		Денна форма навчання				Заочна форма Навчання			
		Усього	Лекції	Лаборат заняття	СРС	Усього	Лекції	Лаборат заняття	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Модуль №1 "Програмні комплекси автоматизованого конструювання складних систем"									
1.1	Основні поняття теорії систем автоматизованого проектування.	7 семестр				8 семестр			
		2	2	-	-	11	1	-	10
1.2	Методи аналізу і моделювання	10	2	2	6	14	1	1	12
1.3	Стратегії розбиття систем на підсистеми	10	2	2	6	11	1	-	10
1.4	Основні концепції графічного програмування.	14	2 2	2	8	11	1	-	10
1.5	Системи геометричного моделювання.	14	2 2	2	8	14	1	1	12
1.6	Модульна контрольна робота №1	6	2	-	4	-	-	-	-
Усього за модулем №1		52	16	8	28	-	-	-	-
Модуль №2 "Технології автоматизованого конструювання складних систем"									
1.1.	Об'єктно-орієнтоване та параметричне моделювання.	14	2 2	2	8	14	1	1	12
1.2	Представлення кривих та робота з ними.	14	2 2	2	8	13	1	-	12
1.3.	Апроксимація сплайнами. Представлення поверхонь та робота з ними.	14	2 2	2	8	10	-	-	10
1.4	Моделювання кінцевих елементів.	15	2 2	3	8	14	1	1	12
1.5	Контрольна робота	-	-	-	-	8	-	-	8
1.6	Модульна контрольна робота №2	7	2	-	5	-	-	-	-
Усього за модулем №2		64	18	9	37	-	-	-	-
Усього за навчальною дисципліною		120	34	17	69	120	8	4	108

2.4. Завдання на контрольну роботу (ЗФН)



Контрольна робота (КР) виконується з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь, набутих студентом у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни з технологій автоматизованого проектування складних систем. Тематикою КР є «Проектування складних систем».

Зміст завдання. За допомогою методу аналізу ієрархій у передпроектному аналізі за відповідними критеріями встановити взаємозв'язок між критеріями та провести оцінювання узгодженості результатів на усіх рівнях проектування складної технічної або інформаційної системи.

Виконання, оформлення та захист КР здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до вимог визначених у змісті КР. Час, потрібний для виконання КР – до 8 годин самостійної роботи.

2.5. Перелік питань для підготовки до підсумкової контрольної роботи.

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



3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

Під час вивчення даної навчальної дисципліни лекції проводяться з використанням пояснювально-ілюстративного методу/мультимедійних презентацій, а лабораторні роботи з використанням методу розв'язування ситуаційних завдань та кейсів.

3.2. Рекомендована література

Базова література

- 3.2.1. Кунву Ли. Основи САПР (CAD/CAM/CAE). – СПб: Питер, 2004. – 580 с.
Моисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа. – М.: Наука, 1981. – 488 с.
3.2.2. А. Ладанюк, Н. Заєць, Н. Власенко Сучасні технології конструювання систем автоматизації складних об'єктів (мережні структури, адаптація): монографія – К. видавництво Ліра-К. 2016. – 312 с.
3.2.3. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / пер. с англ. Р. Г. Вачнадзе. Москва : Радио и связь, 1993. 278 с
3.2.4. Додаткові рекомендовані джерела
3.2.5. Филлипс Ч., Харбор Р. Системы управления с обратной связью. - М.: Лаборатория базовых знаний, 2001. – 616 с.
3.2.6. Дьяконов Б.П. MATLAB 6./6.1/6.5 + Simulink 4/5. Основы применения. Полное руководство пользователя. – М.: СОЛОН-Пресс, 2002. – 768 с.

3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті

- 3.3.1. <http://www.icit.nau.edu.ua>



4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

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

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Мак кількість балів		Вид навчальної роботи	Мак кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
	7 семестр	8 семестр		7 семестр	8 семестр
Модуль № 1 «Програмні комплекси автоматизованого конструювання складних систем»			Модуль № 2 «Технології автоматизованого конструювання складних систем»		
Виконання завдань на лабораторних заняттях	106 х 4 =40(сум.)	-	Виконання завдань на лабораторних заняттях	106 х 4 =40(сум.)	106 х 4 =40(сум.)
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	24	-	Оцінювання контрольної (домашньої) роботи (ЗФН)	-	30
			<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	-
			Підсумкова контрольна робота (ЗФН)	-	30
Усього за модулем №1	50	-	Усього за модулем №2	50	100
Усього за модулями №1, №2				100	-
Усього за дисципліною				100	

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

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

4.5. 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.



Система менеджменту якості.
Робоча програма навчальної дисципліни
"Технології автоматизованого
конструювання складних систем"

Шифр
документа

СМЯ НАУ
РНП 09.01.03 – 01-2022

Стор. 11 із 11

4.6. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.