


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

УЗГОДЖЕНО  
 Декан АКФ

 М. Кулик  
 «17» 06 2021р.

ЗАТВЕРДЖУЮ  
 Проректор з навчальної роботи

 Голухін  
 «19» 06 2021р.



Система менеджменту якості

**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
**навчальної дисципліни**  
**«Системи автоматизованого проектування»**

Освітньо-професійна програма: «Енергетичний менеджмент»


Галузь знань 14 «Електрична інженерія»


Спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Форма навчання	Семестр	Усього (годин/кредитів ECTS)	Лекції	Практ. заняття	Лабораторні	Самостійна робота	ДЗ / РГР / К	КР / КПр	Форма сем. контролю
Денна:	4	120/4,0	34	-	17	69	-	-	диф.залік 4с
Заочна	4-5	120/4,0	8	-	4	108	К - 5с	-	диф.залік 5с

Індекс: НБ - 1 - 141 - 1 / 21 - 3.4  
 НБ - 1 - 141 - 1з / 21 - 3.4


СМЯ НАУ РП 07.01.05-01-2021

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Системи автоматизованого проектування»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.05-01-2021
		стор. 2 з 16	

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Системи автоматизованого проектування»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.05-01-2021
		стор. 2 з 13	

Робочу програму навчальної дисципліни «Системи автоматизованого проектування» розроблено на основі освітньої програми та робочого навчального плану №НБ-1-141-1/21, №НБ-1-141-1з/21, №РБ-1-141-1/21, №РБ-1-141-1з/21 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив:

доцент кафедри автоматизації та енергоменеджменту  Б. Журиленко

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Енергетичний менеджмент», спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», – кафедри автоматизації та енергоменеджменту, протокол № 11 від «17» 05 2021р.

Гарант освітньо-професійної програми



С.В. Єнчев.

Завідувач кафедри

В.Захарченко

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради Аерокосмічного факультету, протокол № 14 від «21» 05 2021р.

Голова НМРР



В.І. Кравцов

Рівень документа – 36

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Врахований примірник



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

УЗГОДЖЕНО  
Декан АКФ

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Проректор з навчальної роботи

\_\_\_\_\_ М. Кулик

\_\_\_\_\_ А. Полухін

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021р.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021р.



Система менеджменту якості

**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
**навчальної дисципліни**  
**«Системи автоматизованого проектування»**

Освітньо-професійна програма: «Енергетичний менеджмент»


Галузь знань 14 «Електрична інженерія»

Спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Форма на-вчання	Се-местр	Усього (го-дин/кредитів ECTS)	Ле-кції	Практ. занят-тя	Лабо-раторні	Самостій-на робота	ДЗ / РГР/ К	КР / КПр	Форма сем. контролю
Денна:	4	120/4,0	34	-	17	69	-	-	диф.залік 4с
Заочна	4-5	120/4,0	8	-	4	108	-	КР-5с	диф.залік 5с

Індекс: НБ - 1 - 141 - 1 / 21 – 3.4

НБ - 1 - 141 – 1з / 21 – 3.4

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Системи автоматизованого проектування»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.05-01-2021
		стор. 4 з 16	

Робочу програму навчальної дисципліни «Системи автоматизованого проектування» розроблено на основі освітньої програми та робочого навчального плану №НБ-1-141-1/21, №НБ-1-141-1з/21, №РБ-1-141-1/21, №РБ-1-141-1з/21 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив:

доцент кафедри автоматизації та енергоменеджменту

Б. Журиленко

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Енергетичний менеджмент», спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», – кафедри автоматизації та енергоменеджменту, протокол № \_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021р.

Гарант освітньо-професійної програми

С.В. Єнчев.

Завідувач кафедри

В.Захарченко

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради Аерокосмічного факультету, протокол №\_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021р.

Голова НМРР

В.І. Кравцов

Рівень документа – 3б


Плановий термін між ревізіями – 1 рік

**Контрольний примірник**



## ЗМІСТ

<b>Вступ</b> .....	4
<b>1. Пояснювальна записка</b> .....	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
<b>2. Програма навчальної дисципліни</b> .....	5
2.1. Зміст навчальної дисципліни .....	5
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного мо- дуля .....	6
2.3. Тематичний план .....	8
2.4. Контрольна (домашня) робота (ЗФН).....	9
2.5. Перелік питань для підготовки до екзамену або підсумкової конт- рольної роботи .....	9
<b>3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни</b> .....	9
3.1. Методи навчання .....	9
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна) .....	9
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет .....	10
<b>4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь</b> .....	10

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Системи автоматизованого проектування»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.05-01-2021
		стор. 6 з 16	

## ВСТУП

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

### 1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

#### 1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.

Дана навчальна дисципліна є теоретичною та практичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця в галузі енергетичного менеджменту.

**Метою** викладання дисципліни є формування у студентів комплексу знань з автоматизованого проектування, що включає середовище САПР для вже існуючих систем і для систем, які розробляються.

**Завданнями** вивчення навчальної дисципліни є:

- набуття студентами знань та навичок, які дозволяють майбутньому фахівцеві застосовувати сучасні методи САПР при проектуванні виробничих та інших систем;
- застосовування програм і технічного забезпечення, яке використовується для автоматизованого проектування;
- вміння здійснювати методологію автоматизованого проектування;
- проводити дослідження методами математичного моделювання об'єктів, що проектуються.

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


Після вивчення навчальної дисципліни студент має бути здатним продемонструвати такі результати навчання:

*Програмні результати:*

- ПР3. Знати принципи роботи електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.
- ПР5. Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл 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.
- ПР8. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних та електроенергетичних систем із заданими показниками.
- ПР10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.
- ПР16. Знати вимоги нормативних актів, що стосуються інженерної діяльності, захисту інтелектуальної власності, охорони праці, техніки безпеки та виробничої санітарії, враховувати їх при прийнятті рішень.
- ПР17. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж
- ПР20. Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем у галузі.

#### 1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна

- *Загальнонаукові компетентності.* Здатність до наукового пізнання на основі системного підходу, використання інформаційно-комунікаційних технологій у професійних дослідженнях.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Системи автоматизованого проектування»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.05-01-2021
		стор. 7 з 16	

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

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

ЗК6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК11. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК13. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

- *Фахові компетенції:*

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.

ФК7. Здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання.

- *Інструментальні компетентності.* Здатність вибирати інструментальні засоби для обробки даних відповідно до поставлених завдань, аналізувати результати розрахунків і обґрунтувати отримані висновки. Знання методів та методик автоматизованого проектування, проведення моделювання і розрахунків технологічних параметрів енергетичних систем. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями, компетентність у пошуку, обробленні та аналізі даних процесу енерговикористання.

- *Загально-професійні компетентності.* Знання законів та методів моделювання, проектування і розрахунку електроенергетичних систем. Здатність здійснювати і обґрунтовувати вибір проектних рішень щодо їх застосування. Здатність критично сприймати і аналізувати ідеї, шукати власні шляхи вирішення проблем, проводити критичний аналіз власних матеріалів.

- *Спеціалізовано-професійні компетентності.* Здатність здійснювати і обґрунтовувати вибір рішень, щодо застосування систем автоматизованого проектування. Здатність застосовувати знання конкретних наук (за фахом і спеціалізацією), знання методології енергозберігаючої технології енерговикористання. Здатність до організації праці на науковій основі; здатність і готовність використовувати систему автоматичного проектування для зменшення фінансових затрат і часу на проектування енергетичних систем.

#### 1.4. Міждисциплінарні зв'язки

Навчальна дисципліна « Системи автоматизованого проектування » є фундаментом, на якому базується вивчення інших дисциплін, пов'язаних з проектуванням енергозберігаючої технології енерговикористанням. В дисципліні особлива увага приділяється вимогам нормативних документів, що визначає підходи щодо обґрунтування вибору проектованих систем.

Курс «Системи автоматизованого проектування» будується на таких дисциплінах як: «Обчислювальна техніка та алгоритмічні мови», «Основи комп'ютерного проектування електричних схем», «Інженерні розрахунки на ЕОМ», «Комп'ютерні технології та програмування».

Навчальна дисципліна «Системи автоматизованого проектування» є базовою для вивчення навчальних дисциплін: «Прилади обліку електроенергії», «Робототехнічні системи та комплекси», «Автоматизований електропривод», «Надійність та діагностика електрообладнання» та інших.


## 2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з 2 навчальних модулів, а саме:

- навчального модуля № 1 «Технічне забезпечення систем автоматизованого проектування».

- навчального модуля № 2 «Математичне і програмне забезпечення автоматизова-

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Системи автоматизованого проектування»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.05-01-2021
		стор. 8 з 16	

ного проектування», кожен з яких є логічною завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

## **2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля Модуль 1 «Технічне забезпечення систем автоматизованого проектування (САПР)»**

### **Інтегровані вимоги до модуля №1:**

#### **знати**

- технічні системи автоматизованого проектування;
- принципи системного підходу;
- обчислювальні системи в САПР, периферійні пристрої, особливості технічних засобів;

#### **вміти:**

- використовувати технічні системи при інженерному проектуванні;
- використовувати обчислювальні і моделюючі системи в САПР, а також периферійні пристрої.

### **Тема 1.1. Вступ. Системний підхід і структура процесу проектування.**

Поняття інженерного проектування. Принципи системного підходу. Основні поняття системотехніки. Ієрархічна структура проектних специфікацій і ієрархічні рівні проектування. Стадії проектування. Зміст технічних завдань на проектування. Класифікація моделей і параметрів, які використовуються при автоматичному проектуванні.

### **Тема 1.2. Системи автоматичного проектування та його особливості.**

Етапи життєвого циклу промислових виробів. Структура САПР. Різновиди САПР. Поняття о CALS – технологія. Етапи проектування. Відкриті системи.

### **Тема 1.3. Структура технічного забезпечення та апаратура робочих місць.**

Вимоги, які пред'являються до технічного забезпечення. Типи зв'язків. Еталона модель взаємозв'язку відкритих систем. Обчислювальні системи в САПР. Периферійні пристрої. Особливості технічних засобів.

### **Тема 1.4. Методи доступу в локальних обчислювальних мережах. локальні обчислювальні мережі Ethernet.**

Множинний доступ з контролем несучої і виявленням конфліктів Маркерні методи доступу. Склад апаратури. Структура кадру. Різновиди мереж Ethernet.

### **Тема 1.5. Мережі кільцевої топології. Канали передачі даних в корпоративних мережах. Стеки протоколів і типи мереж в автоматизованих системах.**

Мережа Token Ring. Мережа FDDI, Характеристики і типи каналів передачі даних. Радіоканали. Аналогові канали. Цифрові канали. Організація дуплексного зв'язку. Протокол TCP. Протокол IP. Адресація у TCP/IP. Інші протоколи стека TCP/IP. Мережі ATM. Промислові мережі. Мережеве комунікаційне обладнання.


### **Тема 1.6. Компоненти математичного забезпечення.**

Математичний апарат у моделях різних ієрархічних рівнів. Вимоги к математичним моделям і чисельним методам в САПР. Місце процедур формування моделей в маршрутах проектування.

### **Тема 1.7. Математичні моделі в процедурах аналізу на макрорівнях. Методи й алгоритми аналізу на макрорівнях.**

Вихідні рівняння моделей. Приклади компонентних і топологічних рівнянь. Представлення топологічних рівнянь. Особливості еквівалентних схем механічних об'єктів. Характеристика методів формування ММС. Вузловий метод. Вибір методів аналізу у часовій області. Алгоритм чисельного інтегрування СОДУ. Методи рішення систем нелінійних алгебраїчних рів-



	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Системи автоматизованого проектування»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.05-01-2021
		стор. 9 з 16	

нянь. Аналіз у частотній області. Багатоваріантний аналіз. Організація обчислювального процесу в універсальних програмах аналізу на макрорівнях.

### **Тема 1.8. Постановка задач структурного синтезу.**

Процедури синтезу проектних рішень. Задача прийняття рішень. Представлення множини альтернатив. Морфологічні таблиці. Альтернативні графи. Обчислення. Планування процесів і розподіл ресурсів.

## **Модуль 2 «Математичне і програмне забезпечення автоматичних систем проектування»**

### **Інтегровані вимоги до модуля №2:**

#### **знати**

- математичні моделі і методи аналізу на макрорівні;
- моделювання і аналіз аналогових пристроїв;
- математичне моделювання дискретних пристроїв;
- методи логічного моделювання;

#### **вміти:**

- використовувати процедури синтезу проектних рішень;
- вирішувати задачі оптимізації з урахуванням допусків;
- використовувати методи одномірної і безумовної оптимізації.

### **Тема 2.1. Математичне забезпечення аналізу на мікрорівні. Математичне забезпечення аналізу на функціонально-логічному рівні.**

Математичні моделі на мікрорівні. Методи аналізу на мікрорівні. МКЕ в програмах аналізу механічної міцності. Моделювання і аналіз аналогових пристроїв. Математичне моделювання дискретних пристроїв. Методи логічного моделювання.

### **Тема 2.2. Математичне забезпечення аналізу на системному рівні. Математичне забезпечення підсистем машинної графіки і геометричного моделювання.**

Основні відомості з теорії масового обслуговування (СМО). Аналітичні моделі СМО. Приклад аналітичної моделі СМО. Імітаційне моделювання СМО. Подієвий метод моделювання. Сеті Петрі. Компоненти математичного забезпечення. Геометричні моделі. Методи і алгоритми машинної графіки (підготовка к візуалізації).

### **Тема 2.3. Задачі параметричного синтезу. Методи оптимізації.**

Процедури синтезу проектних рішень. Критерії оптимальності. Задачі оптимізації з урахуванням допусків. Методи одномірної оптимізації. Методи безумовної оптимізації. Необхідні умови екстремуму. Методи пошуку умовних екстремумів.

### **Тема 2.4. Методи структурного синтезу в системах автоматизованого проектування.**

Метод гілок і границь. Елементи теорії складності. Методи локальної оптимізації і пошуку з заборонами. Системи штучного інтелекту. Методи поширення обмежень. Еволюційні методи. Простий генетичний алгоритм. Різновиди генетичних операторів. Генетичний метод комбінованих евристик.

### **Тема 2.5. Функції мережевого програмного забезпечення. Системи автоматизованого проектування в машинобудуванні і радіоелектроніці.**

Функції і характеристики мережевих операційних систем. Системи розподілу обчислень. Прикладні протоколи та телекомунікаційні послуги. Інформаційна безпека. Основні функції і проектні процедури, які реалізуються у ПО САПР. Процедури проектування СБИС і РЭА.

### **Тема 2.6. Автоматизовані системи управління.**

Автоматизація управління підприємством. Логістичні системи. Автоматизація управління технологічними процесами. Автоматизовані системи діловодства.

### **Тема 2.7. Системні середовища автоматизованих систем.**




Призначення системних середовищ автоматизованих систем. Системи управління базами даних. Варіанти управління даними в мережах АС. Розподілені бази даних. Інтелектуальні засоби підтримки прийняття рішень.

**Тема 2.8. Інструментальні засоби концептуального проектування автоматизованих систем.**

Специфікація проектів програмних систем. Уніфікована мова моделювання UML. Середовище швидкої розробки додатків. Компоненто-орієнтовані технології.

### 2.3 Тематичний план

№ по р	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)							
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання			
		Усього	Лекції	Лаб./прак. заняття	СРС	Усього	Лекції	Лаб./прак. заняття	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Модуль №1 «Технічне забезпечення систем автоматизованого проектування»</b>									
1.1	Вступ. Системний підхід і структура процесу проектування.	<b>4 семестр</b>				<b>4 семестр</b>			
1.2	Системи автоматичного проектування та його особливості.	4	2	-	2	6	2	-	4
1.3	Системи автоматичного проектування та його особливості.	5	2	-	3	6	2	-	4
1.4	Структура технічного забезпечення та апаратура робочих місць.	9	2	2	5	3	-	-	3
1.5	Методи доступу в локальних обчислювальних мережах. локальні обчислювальні мережі Ethernet.	5	2	-	3	3	-	-	3
1.6	Мережі кільцевої топології. Канали передачі даних в корпоративних мережах. Стеки протоколів і типи мереж в автоматизованих системах.	5	2	-	3	3	-	-	3
1.7	Компоненти математичного забезпечення.	9	2	2	5	3	-	-	3
1.8	Математичні моделі в процедурах аналізу на макрорівнях. Методи й алгоритми аналізу на макрорівнях.	9	2	2	5	3	-	-	3
1.9	Постановка задач структурного синтезу.	9	2	2	5	3	-	-	3
1.9	Модульна контрольна робота №1	5	2	-	3	-	-	-	-
<b>Усього за модулем №1</b>		<b>60</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>34</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>26</b>
<b>Модуль №2 «Математичне і програмне забезпечення автоматичних систем проектування»</b>									
2.1	Математичне забезпечення аналізу на мікрорівні.	<b>4 семестр</b>				<b>5 семестр</b>			
2.1	Математичне забезпечення аналізу на функціонально-логічному рівні.	5	2	-	3	12	2	-	10
2.2	Математичне забезпечення аналізу на системному рівні. Математичне забезпечення підсистем машинної графіки і геометричного моделювання.	5	2	-	3	11	2	-	9
2.3	Задачі параметричного синтезу. Методи оптимізації.	9	2	2	5	11	-	2	9
2.4	Методи структурного синтезу в системах автоматизованого проектування.	9	2	2	5	9	-	-	9

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Системи автоматизованого проектування»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.05-01-2021						
		стор. 11 з 16							

2.5	Функції мережевого програмного забезпечення. Системи автоматизованого проектування в машинобудуванні і радіоелектроніці.	5	2	-	3	9	-	-	9
2.6	Автоматизовані системи управління.	9	2	2	5	11	-	2	9
2.7	Системні середовища автоматизованих систем.	5	2	-	3	9	-	-	9
2.8	Інструментальні засоби концептуального проектування автоматизованих систем.	9	2	2	5	9	-	-	9
2.9	Модульна контрольна робота №2	4	-	1	3	-	-	-	-
2.10.	Контрольна (домашня) робота (ЗФН)	-	-	-	-	8	-	-	8
2.11	Підсумкова семестрова контрольна робота (ЗФН)	-	-	-	-	2	-	1	1
<b>Усього за модулем №2</b>		<b>60</b>	<b>16</b>	<b>9</b>	<b>35</b>	<b>90</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>82</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>120</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>69</b>	<b>120</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>108</b>

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

Контрольна робота передбачає виконання автоматизованого проектування заданого креслення. Час потрібний для виконання контрольної складає 8 годин самостійної роботи.

**2.5. Перелік питань для підготовки до екзамену або підсумкової контрольної роботи** (у випадку диференційованого заліку ЗФН).

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до екзамену, розробляються провідним викладачем кафедри відповідно до робочої програми, затверджується на засіданні кафедри та доноситься до відома студентів.

### 3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

#### 3.1. Методи навчання

В ході навчання використовуються такі технології: При вивченні навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання:

- пояснювально-ілюстративний метод;
- метод проблемного викладання;
- репродуктивний метод;
- дослідницький метод.

Реалізація цих методів здійснюється при проведенні лекцій, демонстрацій, самостійному розв'язанні завдань, роботі з навчальною літературою, аналізі та розв'язанні завдань, виконанні лабораторних робіт.

#### 3.2. Рекомендована література


##### Базова література

3.2.1. Наумчук О.М. Основи систем автоматизованого проектування: Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення / О.М. Наумчук. – Рівне: НУВГП, 2008. – 136 с.

3.2.2. Ю. М. Кузнецов, Б. І. Придальний Теорія технічних систем в аспектах досліджень та технічної творчості : підручник для здобувачів освітніх рівнів бакалавра, магістра та доктора філософії/ Луцьк : Вежа-Друк, 2023. – 284 с.

3.2.3. Катренко А.В. Системний аналіз об'єктів та процесів комп'ютеризації: навчальний посібник / А.В. Катренко. – Львів: Новий світ, 2000. – 424 с.

3.2.4. Бабічева О. Ф. Автоматизоване проектування електромеханічних пристроїв, компонентів цифрових систем керування та діагностичних комплексів : навч. посібник / О. Ф.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Системи автоматизованого проектування»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.05-01-2021
		стор. 12 з 16	

Бабічева, С. М. Єсаулов ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 355 с.

### Допоміжна література

3.2.5. Павловський С.М., Бабков А.В. Основи автоматизованого проектування: Лабораторні роботи в середовищі AutoCAD/ Навч. посібн. – К.: Гельветка, 2021. – 598 с..

3.2.6. Барандич К.С. Системи автоматизованого проектування (конспект лекцій) - К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 97 с.

3.2.7. Мірошник М.А. Системи автоматизованого проектування пристроїв і систем автоматики (Конспект лекцій)/ - Харків, УкрДАЗТ 2014. – 102 с.

3.2.8. Гладкий М.М. Системи автоматизованого проектування в будівництві. Навч. посібн./ - Вінниця: ВНТУ, 2015. – 31 с.

### 3.2. Інформаційні ресурси в Інтернет

3.3.1. Системи автоматизованого проектування. URL: <https://msd.com.ua/osnovy-proektirovaniya-ximicheskix-proizvodstv-i-oborudovaniya/sistemy-avtomatizirovannogo-proektirovaniya/> (дата звернення 01.02.2021).


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

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл.4.2.

Таблиця 4.2

Вид навчальної роботи	Мах кількість балів		Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
	Денна форма навчання 4 семестр	Заочна форма навчання 4 семестр		Денна форма навчання 4 семестр	Заочна форма навчання 5 семестр
Модуль № 1 «Технічне забезпечення систем автоматизованого проектування»			Модуль № 2 «Математичне і програмне забезпечення автоматичних систем проектування»		
Види навчальної роботи	бали	бали	Види навчальної роботи	бали	бали
Виконання та захист лабораторні роботи	40 сумарне	-	Виконання та захист лабораторні роботи	40 сумарне	30 сумарне
	-		Виконання контрольної (домашньої) роботи	-	30
	-		Підсумкова семестрова контрольна робота	-	40
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	26	-	<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше</i>	26	-
Виконання модульної контрольної роботи №1	10		Виконання модульної контрольної роботи №2	10	-
<b>Усього за модулем №1</b>	<b>50</b>	-	<b>Усього за модулем №2</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<b>Усього за модулями №1, №2</b>				<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Усього за дисципліною</b>				<b>100</b>	

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

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Системи автоматизованого проектування»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.05-01-2021
		стор. 13 з 16	

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку (Додаток 3).

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. Підсумкова модульна рейтингова оцінка, отримана студентом за результатами виконання та захисту **курсowego проекту/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./Е** тощо.

4.5. 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 (Додаток 4).

- В випадку **диференційованого заліку** підсумкова семестрова рейтингова оцінка, перераховується в оцінку за національною шкалою та шкалою ECTS (Додаток 4).

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./Е** тощо.

4.7. 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				



Додаток 3

**Відповідність оцінок у балах оцінкам за національною шкалою  
(рекомендовані значення)**

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14	15	
3	4	5	6	7	8	9	9-10	10-11	12-13	13-14	14-15	Відмінно
2,5	3	4	5	6	6-7	7-8	8	9	10-11	11-12	12-13	Добре
2	2,5	3	4	4-5	5	6	6-7	7-8	8-9	9-10	9-11	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
15-16	16-17	17-18	17-19	18-20	19-21	20-22	21-23	22-24	23-25	24-26	25-27	Відмінно
12-14	13-15	14-16	15-16	15-17	16-18	17-19	18-20	18-21	19-22	20-23	20-24	Добре
10-11	10-12	11-13	12-14	12-14	13-15	13-16	14-17	15-17	15-18	16-19	16-19	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	
26-28	26-29	27-30	28-31	29-32	30-33	31-34	32-35	33-36	34-37	34-38	35-39	Відмінно
21-25	22-25	23-26	23-27	24-28	25-29	26-30	27-31	27-32	28-33	29-33	29-34	Добре
17-20	18-21	18-22	19-22	19-23	20-24	20-25	21-26	22-26	22-27	23-28	24-28	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	
36-40	37-41	38-42	39-43	40-44	41-45	42-46	43-47	43-48	44-49	45-50	46-51	Відмінно
30-35	31-36	32-37	32-38	33-39	34-40	35-41	35-42	36-42	37-43	38-44	38-45	Добре
24-29	25-30	25-31	26-31	27-32	27-33	28-34	28-34	29-35	30-36	30-37	31-37	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	
47-52	48-53	49-54	50-55	51-56	51-57	52-58	53-59	54-60	55-61	56-62	57-63	Відмінно
39-46	40-47	41-48	41-49	42-50	43-50	44-51	44-52	45-53	46-54	47-55	47-56	Добре
31-38	32-39	32-40	33-40	34-41	34-42	35-43	36-43	36-44	37-45	37-46	38-46	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	
58-64	59-65	60-66	60-67	61-68	62-69	63-70	64-71	65-72	66-73	67-74	68-75	Відмінно
48-57	49-58	50-59	50-59	51-60	52-61	53-62	53-63	54-64	55-65	56-66	56-67	Добре
38-47	39-48	40-49	40-49	41-50	41-51	42-52	43-52	43-53	44-54	44-55	45-55	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	
68-76	69-77	70-78	71-79	72-80	73-81	74-82	75-83	76-84	77-85	77-86	78-87	Відмінно
57-67	58-68	59-69	59-70	60-71	61-72	62-73	62-74	63-75	64-76	65-76	65-77	Добре
46-56	46-57	47-58	47-58	48-59	49-60	49-61	50-61	50-62	51-63	52-64	52-64	Задовільно



Додаток 4

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