

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені В.І. ВЕРНАДСЬКОГО**

**Навчально-науковий інститут муніципального управління та міського
господарства**

Кафедра автоматизованого управління технологічними процесами

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор навчально-наукового
інституту

В.Б. Кисельов

“03” вересня 2019 р.

**РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
з дисципліни
«Проектування систем автоматизації»**

галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування»

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

спеціалізація: Автоматизоване управління технологічними процесами

інститут: навчально-науковий інститут муніципального
управління та міського господарства

Київ – 2019

Робоча програма з навчальної дисципліни **«Проектування систем автоматизації»** складена для здобувачів вищої освіти відповідно до програми підготовки фахівців за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології».


Розробник:

Барилко С. В., к.т.н., доцент;

Фуртат О.В., старший викладач кафедри автоматизованого управління технологічними процесами Науково-навчального інституту муніципального управління та міського господарства Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри Автоматизованого управління технологічними процесами.

Протокол від 27 серпня 2019 року № 1

Завідувач кафедри Автоматизованого управління технологічними процесами

_____ Домніч В.І., к.т.н., професор

1. Програма навчальної дисципліни

Програму навчальної дисципліни 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» розроблено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки першого (бакалаврського) ступеня вищої освіти спеціальностей 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології».

На сучасному етапі розвитку суспільства одним із пріоритетних завдань є розвиток засобів автоматизованого проектування на базі нових інформаційних технологій.

У центрі уваги вищої школи постійно перебувають питання підготовки фахівців в області систем автоматизованого проектування. Окремим питанням є аналіз ефективності застосування тих або інших інформаційних технологій у навчальному процесі. Використання промислових САПР у навчальному процесі дозволяє засвоїти прийоми експлуатації системи і методи автоматизованого проектування в практичних задачах сучасного рівня.

Дисципліна «Проектування систем автоматизації» знайомить із методами імітаційного моделювання та засобами проектування електронних приладів, вивчає весь цикл проектування друкованих плат, структурних схем та розглядає перспективи удосконалення технології виготовлення електронної апаратури.

Вивчення дисципліни узгоджується із загальними і профільними дисциплінами, є невід'ємною частиною спеціалізації студентів.

Метою вивчення дисципліни є ознайомлення із сучасними підходами до автоматизації проектування, опанування студентами сучасних комп'ютерних прикладних програм, які підвищують продуктивність праці у проектно-конструкторській роботі і проектуванні технологічних комплексів та апаратів на виробництві, а також оволодіння базовими знаннями в проектуванні, технології виготовлення і підготовці технічної документації для друкованих плат електронних приладів.

Завданням дисципліни є вивчення загальних питань конструювання вузлів приладу (зокрема, електронного); оволодіння комп'ютерними прикладними програмами, які застосовуються в інженерній практиці. За оцінками фахівців, на сучасному етапі розвитку промисловості однією з найбільш популярних систем автоматизованого проектування є система MS Visio для проектування структурних та функціональних схем та прикладна програма P-CAD для формування у студентів знань з проектування друкованих плат, що функціонують на персональних комп'ютерах класу IBM-сумісних. Для формування у студентів навичок проектування складних систем управління використовується система MS Visio.

Практичне оволодіння програмними засобами та набуття навичок роботи у середовищі автоматизованого виготовлення друкованих плат і оформленні технічної документації здійснюється на основі систем P-CAD 2006 та MS Visio. Вибір САПР MS Visio та P-CAD для використання в навчальному процесі обумовлений надійною функціональністю систем, їх можливостями досить просто й зручно управляти даними проекту, формувати зручне подання даних у проекті, широкою популярністю в Україні і за кордоном, а також відкритістю.

Програма дисципліни призначена для вищих навчальних закладів III-IV рівня акредитації.

Вимоги до знань і умінь студентів.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні:

Знати:

- сучасні принципи, сутність, побудову та технології САПР електронної апаратури,
- основні етапи науково-дослідної та дослідно-конструкторської розробки САПР електронної апаратури;
- специфіку методичного та програмного забезпечення САПР електронної апаратури;
- основні види інформаційного забезпечення САПР радіоелектронної апаратури;
- методи автоматизованого проектування конструкцій;
- методи автоматизованого проектування технологічних процесів різного рівня ієрархії;
- математичні моделі проектування.

Вміти:

- оцінювати сучасний стан САПР електронної апаратури різних видів та типів, засобів вимірювальної техніки;
- вірно вибрати методики проектування САПР;
- проектувати структурні схеми автоматизованих системи управління різних типів в середовищі MS Visio
- орієнтуватися в особливостях технічного забезпечення САПР електронної апаратури;
- самостійно розробляти математичні моделі, що використовуються при проектуванні САПР електронної апаратури (ЕА).
- використовувати довідкову та навчально-методичну літературу для розв'язання основних задач інженерного змісту в середовищах P-CAD.

За підсумком вивчення дисципліни «Проектування систем автоматизації» студенти повинні: проектувати структурні схеми автоматизованих системи управління різних типів в середовищі MS Visio, орієнтуватися в особливостях технічного забезпечення САПР електронної апаратури; самостійно розробляти математичні моделі, що використовуються при проектуванні САПР електронної апаратури (ЕА), використовувати довідкову та навчально-методичну літературу для розв'язання основних задач інженерного змісту в середовищах P-CAD опанувати основні сучасні засоби автоматизованої розробки технічної документації; вміти виконувати розробку конструкції друкованої плати та правильно оформляти технічну документацію на основі системи MS Visio.

Програма курсу передбачає навчання в формі лекційних і практичних занять. Для практичного засвоєння основних тем дисципліни практичні заняття проводяться із застосуванням персональних комп'ютерів та локальних мереж в комп'ютерних класах АМУ.

Практичне заняття передбачає продовження процесу засвоєння навчального матеріалу (ознайомлення з яким відбулось під час лекцій), перевірку засвоєних знань та формування відповідних практичних умінь та

навичок. Практичне заняття передбачає самостійне виконання кожним студентом комплексного індивідуального завдання фахового спрямування та має за мету систематизацію знань та продовження формування відповідних навичок кожного студента.

В процесі вивчення дисципліни необхідно сприяти зацікавленості студентів до майбутньої професії, розвитку потреби знань нових досягнень у галузі науки та техніки, комп'ютерної грамотності. Викладач повинен сприяти самостійній роботі студентів з технічною та довідковою літературою, а також самостійному вивченню окремих тем програми. На вивчення навчальної дисципліни заплановано 150 годин 5 кредити ECTS.

Мова навчання: українська мова.

Консультативну допомогу здобувачі вищої освіти можуть отримати у науково-педагогічних працівників кафедри автоматизованого управління технологічними процесами, які безпосередньо проводять заняття або звернувшись з письмовим запитом на електронну пошту за адресою kafedrake@ukr.net.

2. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів ECTS -5	Галузь знань 15	нормативна	
	Спеціальність 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані		
Кількість розділів - 2	Спеціалізація: (назва)	Рік підготовки	
		3-й	
Загальна кількість годин - 150		Семестр	
		6-й	
	Ступінь вищої освіти: бакалавр	32 год.	10 год.
		Лабораторні	
		-	-
		Практичні	
		32 год.	10 год.
		Самостійна робота	
		86 год.	130 год.
		Вид контролю:	
		екзамен	

3. РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

«Проектування систем автоматизації»

для студентів денної (заочної) форми навчання освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» Навчально-наукового інституту муніципального управління Таврійського національного інституту імені В.І. Вернадського.

Навчальним планом для денної (заочної) форми навчання на вивчення дисципліни передбачено 64 години аудиторних занять, що поділені на 2 змістових модулі..

Система контролю знань студентів передбачає проміжний контроль під час проведення практичних занять, написання контрольних робіт після завершення вивчення змістових модулів, а також підсумковий контроль на іспиті в 6-му семестрі.

В наведеній нижче таблиці подана часова структура навантаження (в розрахунку на одну академічну групу) при вивченні дисципліни **Автоматизація технологічних процесів та виробництв»**

Форма навчання	Спеціальність	Курс	Семестр	Лекції (години)	Практичні (години)	Самостійна робота кожного студента (години)	Індивідуальні заняття (години)	Курсова робота	Всього (години)	екзамен (семестр)
Денна	АІ	3	6	32	32	86	-	-	150	6
Заочна	АІ	3	6	10	10	130	-	-	150	6

4. Структура навчальної дисципліни (тематичний план)

Назва модулів та тем занять (VI семестр)	Денна форма навчання			Заочна форма навчання		
	Лекції	П	СРС	Лекції	П	СРС
	Тема 1.1. Введення в технології проектування електронних засобів. Введення в теорію проектування та інформаційних технологій. Основні терміни, поняття і визначення. Значення і місце інформаційних технологій у проектуванні електронних засобів (ЕЗ). Сучасний рівень розвитку в проектуванні ЕЗ.	2	2	10	1	2

Тема 1.2. Основи автоматизованого проектування складних систем. Основні визначення сутності процесу проектування ЕЗ. Системний підхід до завдання автоматизованого проектування ЕЗ.	4	4	10	1	1	20
Тема 1.3. Принципи проектування. Сутність системного підходу до проектування проблеми автоматизованого проектування. Поняття автоматизованого технологічного комплексу (АТК)	4	4	10	1	1	20
Тема 1.4. Класифікаційний аналіз існуючих автоматизованих технологічних комплексів. Особливості їх використання для вирішення інженерних задач різного типу. Завдання проектування по ступені новизни проектованих виробів.	4	4	10	1	1	20
Тема 1.5. Основні принципи моделювання САПР. Класифікаційний аналіз методів моделювання. Принципи математичного моделювання. Побудова імітаційних моделей.	4	4	6	2	1	10
МОДУЛЬ 2. Програмне та інформаційне забезпечення САПР						
Тема 2.1. Технічні засоби САПР та їх роз виток. Вимоги до технічного забезпечення САПР. Структура та склад технічного забезпечення САПР.	4	4	10	1	1	10
Тема 2.2. Архітектура АТК як базової системи при проектуванні РЕЗ. Комп'ютерні мережі. Модель обміну даними в комп'ютерній мережі. Високопродуктивні технічні засоби САПР.	4	4	10	1	1	10
Тема 2.3. Програмне та інформаційне забезпечення САПР. Програми конструкторського проектування РЕЗ. Функції та структури операційних систем. Роль операційних систем при автоматизованому проектуванні	4	4	10	1	1	10

РЕЗ. Послідовність виконання проекту в редакторі друкованих плат.						
Тема 2.4. Призначення, сутність і складові частини інформаційного забезпечення САПР. Принципи побудови бази даних і способи узгодження програм при формуванні бази даних. Реляційна, мережна та ієрархічна моделі баз даних. Відомості про використання різних моделей при формуванні САПР.	2	2	10	1	1	10
Разом	32	16	86	10	10	130

5. Зміст дисципліни за темами МОДУЛЬ 1. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ. МЕТОДИ МОДЕЛЮВАННЯ

Тема 1.1. Введення в технології проектування систем

Основні принципи технології проектування. Введення в теорію проектування та інформаційних технологій. Основні терміни, поняття і визначення. Значення і місце інформаційних технологій у проектуванні електронних засобів (ЕЗ). Сучасний рівень розвитку в проектуванні ЕЗ. Загальні принципи автоматизації процесу розробки та виготовлення технічної документації. Автоматизовані системи технологічної підготовки виробництва.

Тема 1.2. Основи автоматизованого проектування складних систем.

Основні визначення сутності процесу проектування РЕЗ. Системний підхід до завдання автоматизованого проектування РЕЗ. Завдання проектування по ступені новизни проєктованих виробів. Принципи проектування технологічних процесів. Сутність системного підходу до проектування проблеми автоматизованого проектування. Поняття автоматизованого технологічного комплексу (АТК).

Тема 1.3. Принципи проектування

Сутність ієрархічного підходу до проектування проблеми автоматизованого проектування. Поняття автоматизованого технологічного комплексу (АТК). Основні визначення, призначення та принципи систем автоматизованого проектування (САПР). Місце САПР серед інших автоматизованих систем. Структура й різновиди САПР. Сутність процесу проектування АТК з використанням САПР

Тема 1.4. Класифікаційний аналіз існуючих автоматизованих технологічних комплексів.

Особливості використання автоматизованих технологічних комплексів для вирішення інженерних задач різного типу. Завдання проектування АТК за ступенем новизни проєктованих виробів.

Тема 1.5. Основні принципи моделювання САПР.

Основні принципи моделювання САПР. Класифікаційний аналіз методів моделювання. Принципи математичного моделювання. Побудова імітаційних моделей. Склад методичного забезпечення САПР, його сутність. Компоненти САПР — методичний і лінгвістичний види забезпечення САПР. Основні види методичного забезпечення САПР.

МОДУЛЬ 2. ПРОГРАМНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ САПР

Тема 2.1. Технічні засоби САПР та їх розвиток

Вимоги до технічного забезпечення САПР. Структура та склад технічного забезпечення САПР. Архітектура АТК як базової ЕОМ при проєктуванні РЕЗ. Периферійне встаткування та машинна графіка в САПР РЕЗ. Комп'ютерні мережі. Модель обміну даними в комп'ютерній мережі. Високопродуктивні технічні засоби САПР. Архітектури ЕОМ залежно від послідовності обробки даних.

Тема 2.2. Архітектура автоматизованого програмного комплексу

Архітектура АТК як базової системи при проєктуванні ЕЗ. Комп'ютерні мережі. Топологічні особливості проєктування інформаційних мереж. Класифікаційні ознаки мережевої тоаології. Модель обміну даними в комп'ютерній мережі. Високопродуктивні технічні засоби САПР.

Тема 2.3. Програмне та інформаційне забезпечення САПР

Програми конструкторського проєктування електронних засобів та друкованих плат. Функції та структури операційних систем. Роль операційних систем при автоматизованому проєктуванні ЕЗ. Послідовність виконання проєкту в редакторі друкованих плат. Створення контура друкованої плати. Команди панелей інструментів для розміщення компонентів на друкованій платі. Розташування компонентів на платі.

Тема 2.4. Призначення, сутність і складові частини інформаційного забезпечення САПР.

Принципи побудови бази даних і способи узгодження програм при формуванні бази даних. Програми конструкторського проєктування РЕЗ. Функції та структури операційних систем. Роль операційних систем при автоматизованому проєктуванні РЕЗ. Призначення, сутність і складові частини інформаційного забезпечення САПР. Принципи побудови бази даних і способи узгодження програм при формуванні бази даних. Подання інформаційного забезпечення САПР як складової частини сучасних інформаційних технологій. Реляційна, мережна та ієрархічна моделі баз даних. Відомості про використання різних моделей при формуванні САПР.

6. Плани лекцій

МОДУЛЬ 1. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ. МЕТОДИ МОДЕЛЮВАННЯ

Лекція 1. Введення в технології проектування електронних засобів.

1. Основні принципи технології проектування електронних засобів.
2. Введення в теорію проектування та інформаційних технологій.
3. Основні терміни, поняття і визначення.
4. Значення і місце інформаційних технологій у проектуванні електронних засобів (ЕЗ).
5. Сучасний рівень розвитку в проектуванні ЕЗ.
6. Загальні принципи автоматизації процесу розробки та виготовлення технічної документації.
7. Автоматизовані системи технологічної підготовки виробництва.

Лекція 2. Основи автоматизованого проектування складних систем.

1. Основні визначення сутності процесу проектування ЕЗ.
2. Етапи проектування складних систем
3. Системний підхід до завдання автоматизованого проектування складних систем.
4. Завдання проектування за ступенем новизни проєктованих виробів.
5. Принципи проектування технологічних процесів.
6. Сутність системного підходу до проектування проблеми автоматизованого проектування.
7. Поняття автоматизованого технологічного комплексу (АТК).

Лекція 3. Принципи проектування

1. Сутність ієрархічного підходу до проектування проблеми автоматизованого проектування.
2. Основні принципи побудови автоматизованих тех-нологічних комплексів.
3. Основні визначення, призначення та принципи систем автоматизованого проектування (САПР).
4. Місце САПР серед інших автоматизованих систем.
5. Структура й різновиди САПР.
6. Сутність процесу проектування АТК з використанням САПР.
7. Структура САПР
8. Види забезпечення САПР
9. Різновидності САПР

Лекція 4. Класифікаційний аналіз існуючих автоматизованих технологічних комплексів.

1. Особливості використання автоматизованих технологічних комплексів для вирішення інженерних задач різного типу.
2. Завдання проектування АТК. по ступені новизни проєктованих виробів.
3. Особливості формування структурних схем проектування АТК

Лекція 5. Основні принципи моделювання САПР.

1. Основні принципи моделювання САПР.
2. Класифікаційний аналіз методів моделювання.
3. Принципи математичного моделювання.
4. Побудова імітаційних моделей.
5. Склад методичного забезпечення САПР, його сутність.
6. Компоненти САПР — методичний і лінгвістичний види забезпечення САПР.
7. Основні види методичного забезпечення САПР.
8. Структура САПР
9. Види обслуговування САПР
10. Разновидности САПР

Лекція 6. Технічні засоби САПР та їх розвиток

1. Вимоги до технічного забезпечення САПР.
2. Структура та склад технічного забезпечення САПР.
3. Архітектура АТК як базової ЕОМ при проектуванні ЕЗ.
4. Периферійне устаткування та машинна графіка в САПР.
5. Комп'ютерні мережі. Модель обміну даними в комп'ютерній мережі.
6. Високопродуктивні технічні засоби САПР.
7. Архітектури ЕОМ залежно від послідовності обробки даних.

Лекція 7. Архітектура автоматизованого програмного комплексу

1. Архітектура АТК як базової системи при проектуванні електронних засобів.
2. Комп'ютерні мережі.
3. Топологічні особливості проектування інформаційних мереж.
4. Класифікаційні ознаки мережевої тоаології.
5. Модель обміну даними в комп'ютерній мережі.
6. Високопродуктивні технічні засоби САПР.

Лекція 8. Програмне та інформаційне забезпечення САПР

1. Програми конструкторського проектування електронних засобів та друкованих плат.
2. Функції та структури операційних систем.
3. Роль операційних систем при автоматизованому проектуванні ЕЗ.
4. Послідовність виконання проекту в редакторі друкованих плат.
5. Створення контура друкованої плати.
6. Команди панелей інструментів для розміщення компонентів на друкованій платі.
7. Розташування компонентів на платі.

Лекція 9. Призначення, сутність і складові частини інформаційного забезпечення САПР.

1. Принципи побудови бази даних і способи узгодження програм при формуванні бази даних.
2. Програми конструкторського проектування ЕЗ.
3. Функції та структури операційних систем.
4. Роль операційних систем при автоматизованому проектуванні ЕЗ.

5. Призначення, сутність і складові частини інформаційного забезпечення САПР.

6. Принципи побудови бази даних і способи узгодження програм при формуванні бази даних.

7. Подання інформаційного забезпечення САПР як складової частини сучасних інформаційних технологій.

8. Реляційна, мережна та ієрархічна моделі баз даних.

9. Відомості про використання різних моделей при формуванні САПР.

МОДУЛЬ 2. ПРОГРАМНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ САПР

Лекція 10. Технічні засоби САПР та їх розвиток

1. Вимоги до технічного забезпечення САПР.

2. Структура та склад технічного забезпечення САПР.

3. Архітектура АТК як базової ЕОМ при проектуванні ЕЗ.

4. Периферійне устаткування та машинна графіка в САПР.

Лекція 11. Комп'ютерні мережі

1. Особливості побудови комп'ютерних мереж.

2. Модель обміну даними в комп'ютерній мережі.

3. Високопродуктивні технічні засоби САПР.

4. Архітектури ЕОМ залежно від послідовності обробки даних.

Лекція 12. Архітектура автоматизованого програмного комплексу

1. Архітектура АТК як базової системи при проектуванні електронних засобів.

2. Комп'ютерні мережі.

3. Топологічні особливості проектування інформаційних мереж.

Лекція 13. Фізична топологія інформаційних мереж

1. Класифікаційні ознаки мережевої топології.

2.

5. Модель обміну даними в комп'ютерній мережі.

6. Високопродуктивні технічні засоби САПР.

Лекція 14. Програмне та інформаційне забезпечення САПР

1. Програми конструкторського проектування електронних засобів та друкованих плат.

2. Функції та структури операційних систем.

3. Роль операційних систем при автоматизованому проектуванні ЕЗ.

4. Послідовність виконання проекту в редакторі друкованих плат.

5. Створення контура друкованої плати.

6. Команди панелей інструментів для розміщення компонентів на друкованій платі.

7. Розташування компонентів на платі.

Лекція 14. Конструкторська документація для забезпечення САПР

1. Стандартизація конструкцій. Основні поняття.

2. Конструкторська документація.
3. Види конструкторських документів.
4. Графічні конструкторські документи.
5. Текстові конструкторські документи.
6. Класифікація конструкторських документів.
7. Вимоги до виконання графічних конструкторських документів.
8. Вимоги до виконання текстових конструкторських документів.

Лекція 15. Схемна документація для забезпечення САПР

1. Схемна документація.
2. Види й типи схем.
3. Складові частини схем.
4. Правила виконання електричних схем..
5. Технологічні документи.
6. Стадії розробки технологічної документації.
7. Основні технологічні документи.

Лекція 16. Призначення, сутність і складові частини інформаційного забезпечення САПР.

1. Принципи побудови бази даних і способи узгодження програм при формуванні бази даних.
2. Програми конструкторського проектування ЕЗ.
3. Функції та структури операційних систем.
4. Роль операційних систем при автоматизованому проектуванні ЕЗ.

Лекція 17. складові частини інформаційного забезпечення САПР

1. Призначення, сутність і складові частини інформаційного забезпечення САПР.
2. Принципи побудови бази даних і способи узгодження програм при формуванні бази даних.
3. Подання інформаційного забезпечення САПР як складової частини сучасних інформаційних технологій.
4. Реляційна, мережна та ієрархічна моделі баз даних.
5. Відомості про використання різних моделей при формуванні САПР.

7. Плани семінарських (практичних, лабораторних) занять

МОДУЛЬ 1. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ. МЕТОДИ МОДЕЛЮВАННЯ

Практичне заняття 1

Тема 1.1. Введення в технології проектування електронних засобів.

Тема 1.2. Основи автоматизованого проектування конструкцій та технологічних процесів різного типу.

1. Особливості проектування автоматизованих системи технологічних процесів різного типу.
2. Проектування структурної схеми автоматизованих систем за ієрархічним принципом.

3. Ознайомлення з рограмними засобами для проектування системи різних типів

Практичне заняття 2

Тема 1.3. Принципи проектування

1. Практичне опанування можливостями інструментів в програмному середовищі MS Visio.

2. Засоби модифікації графічних елементів. Вибір графічних об'єктів. Команди копіювання та переносу, команди корегування розмірів графічних об'єктів.

3. Створення файлу в схемному редакторі MS Visio. Збереження поточного файлу креслення. Завантаження існуючого файлу креслення.

4. Проектування структурної схеми автоматизованих систем в програмному середовищі MS Visio

Практичне заняття 3

Тема 1.4. Класифікаційний аналіз існуючих автоматизованих технологічних комплексів.

1. Розрахунок основних показників для імітаційного моделювання технологічних процесів різного типу.

Практичне заняття 4

Тема 1.5. Основні принципи моделювання САПР.

1. Загальний огляд існуючих принципів моделювання.

2. Побудова математичної моделі технологічного процесу.

3. Розрахунок та перевірка побудованої моделі на адекватність

МОДУЛЬ 2. ЕТАПИ ПРОЕКТУВАННЯ В СИСТЕМІ P-CAD

Практичне заняття 5

Тема 2.1. Технічні засоби САПР та їх розвиток

1. Побудова графічних конструкторських документів в MS Visio.

2. Побудова документів з додержанням вимоги до виконання графічних конструкторських документів.

3. Побудова схемної документація в MS Visio.

4. Правила виконання електричних схем..

Практичне заняття 6

Тема 2.2. Архітектура автоматизованого програмного комплексу.

1. Загальний огляд роботи у середовищі програм P-CAD. Графічний інтерфейс програми P-CAD та організація меню.

2. Практичне ознайомлення з інструментальними панелями програм та методами керування ними.

3. Можливості схемного редактора P-CAD Schematic. Інструментальні засоби креслення.

4. Налаштування параметрів креслення. Вибір одиниць вимірювання. Вибір розміру аркуша.

5. Допоміжна сітка і крокова прив'язка.

6. Створення та редагування текстової інформації.

7. Призначення кольору, типу та товщини ліній графічних об'єктів та їх зміна.

Практичне заняття 7

Тема 2.3. Програмне та інформаційне забезпечення САПР

1. Налаштування редактора P-CAD Pattern Editor.
2. Створення файлу в схемному редакторі P-CAD Pattern Editor. Збереження поточного файлу креслення. Завантаження існуючого файлу креслення.
3. Інструментальні засоби креслення редактора P-CAD Pattern Editor.
4. Побудова корпусів компонентів електричної схеми.
5. Побудова і редагування корпусів для конденсатора, резистора, батареї, лампи, перемикача.
6. Створення посадочного місця (корпуса) за допомогою майстра.

Практичне заняття 8

Тема 2.4. Призначення, сутність і складові частини інформаційного забезпечення САПР.

1. Основні етапи побудови баз даних.
2. Розробка бази даних
3. Побудова запитів різного типу
4. Основні етапи розробки форм та звітів

8. Самостійна робота студентів

МОДУЛЬ 1. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ. МЕТОДИ МОДЕЛЮВАННЯ

Тема 1.1. Введення в технології проектування електронних засобів.

1. Структура системи P-CAD.
2. Можливості системи P-CAD при проектуванні друкованих плат.
3. Вимоги до апаратного забезпечення.
4. Типовий маршрут проектування друкованої плати в системі P-CAD.
[1] С. 5 – 14; [4] С. 13 – 19.

Тема 1.2. Основи автоматизованого проектування конструкцій та технологічних процесів різного типу.

1. Можливості схемного редактора P-CAD Schematic.
2. Команди панелей інструментів.
3. Побудова прямолінійних відрізків та допоміжних ліній, побудова прямокутників та правильних багатокутників.
4. Побудова криволінійних графічних об'єктів: побудова кіл та колових дуг, побудова еліпсів та еліптичних дуг. Креслення кілець.
5. Побудова текстових надписів.
[1] С. 46 – 53; [4] С. 27 – 34.

Тема 1.3. Принципи проектування

1. Побудова символів компонентів електричної схеми в редакторі P-CAD Symbol Editor.
2. Засоби модифікації графічних елементів.
3. Обов'язкові і додаткові атрибути компонента.

4. Точка прив'язки символу компонента.
5. Перевірка символів.

[1] С. 65 – 88; [4] С. 52 – 110.

Тема 1.4. Класифікаційний аналіз існуючих автоматизованих технологічних комплексів

1. Можливості редактора Pattern Editor.
2. Побудова корпусів компонентів електричної схеми.
3. Створення посадочного місця (корпуса) за допомогою майстра.
4. Перевірка і редагування корпусу.

[1] С. 396 – 404; [4] С. 112 – 126.

Тема 1.5. Основні принципи моделювання САПР.

1. Робота з Менеджером бібліотек P-CAD Library Executive.
2. Вибір символу для компоненту. Вибір корпусу для компоненту.
3. Заповнення таблиці упаковки.
4. Перевірка і збереження компоненту.
5. Редагування таблиці упаковки і загальні правила її заповнення.

[1] С. 405 – 420; [4] С. 133 – 150.

МОДУЛЬ 2. ПРОГРАМНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ САПР

Тема 2.1. Технічні засоби САПР та їх розвиток.

1. Створення проекту. Підключення бібліотек.
2. Введення і розміщення символів бібліотечних компонентів на схемі. Введення ліній групового зв'язку (шин). З'єднання виводів компонентів провідниками.
3. Нанесення на схему текстових надписів.
4. Перевірка схеми.
5. Друк схеми.

[1] С. 89 – 162; [4] С. 151 – 184.

Тема 2.2. Програмне та інформаційне забезпечення САПР

Робота з редактором РСВ.

1. Параметри шарів в P-CAD.
2. Фізичні властивості плати.
3. Оформлення креслень друкованих плат.

[1] С. 163 – 202; [4] С. 185 – 214.

Тема 2.3. Програмне та інформаційне забезпечення САПР

1. Створення контура друкованої плати в
2. Упаковка з'єднань на друковану плату.
3. Розбиття плати на кімнати (rooms).
4. Команди панелей інструментів для розміщення компонентів на друкованій платі.
5. Розташування компонентів на платі.

[1] С. 203 – 263; [4] С. 225 – 251.

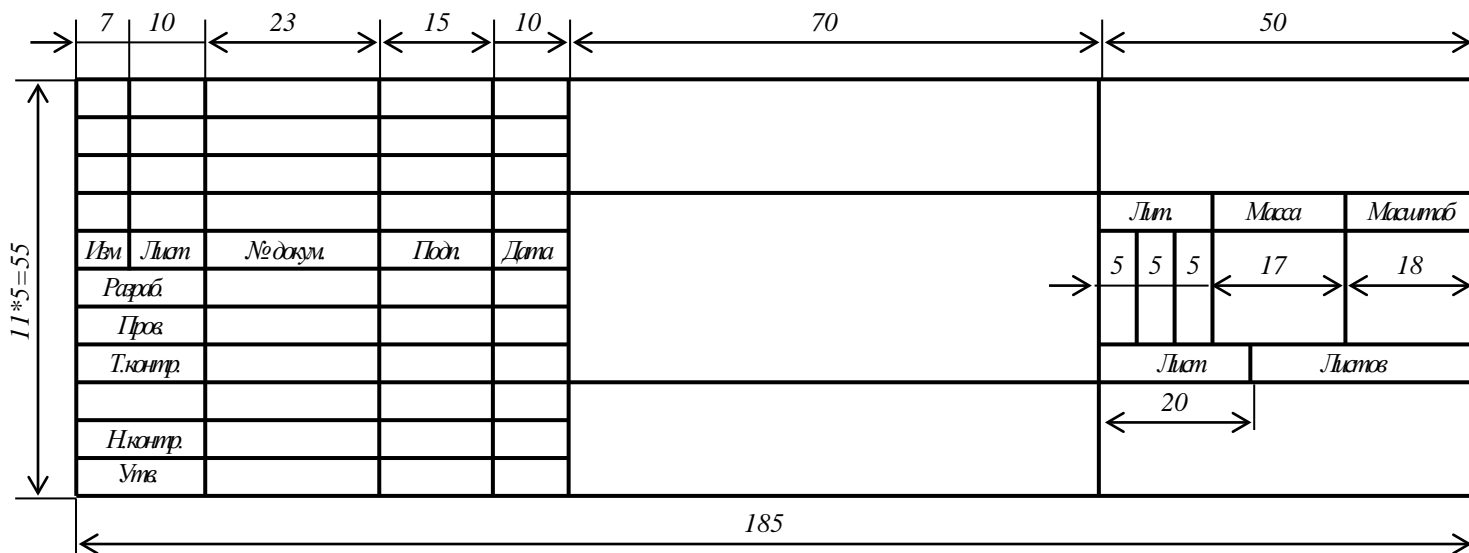
Тема 2.4. Призначення, сутність і складові частини інформаційного забезпечення САПР

1. Ручне та інтерактивне трасування друкованих плат в P-CAD.
2. Створення областей металізації.
3. Друк плати на принтері або плотері.
4. Програма автоматичного трасування QuickRoute.

9. ІНДИВІДУАЛЬНА ТА КОНСУЛЬТАТИВНА РОБОТА

У відповідності з навчальним планом підготовки фахівців студенти денної форми навчання повинні виконати індивідуальну роботу за темами, запропонованими в даній робочій програмі. Для забезпечення ефективності виконання індивідуальних завдань викладач курсу надає необхідну методичну допомогу (пошук інформаційних джерел, інформаційне забезпечення). Номер завдання для індивідуальної роботи студент вибирає за погодженням із викладачем.

1. Побудувати штамп Форма 1 в схемному редакторі P-CAD Schematic.



2. Побудувати необхідні символи компонентів в програмі P-CAD Symbol Editor згідно індивідуального завдання.

3. Створити графіку корпусів (посадочних місць) для компонентів в програмі P-CAD Pattern Editor згідно індивідуального завдання.

4. Об'єднати символ і корпус (упакувати компонент) для компонентів в програмі P-CAD Library Executive згідно індивідуального завдання.

5. Ввести схему електричну принципову в схемному редакторі P-CAD Schematic згідно індивідуального завдання.

6. Надрукувати отримане креслення у форматі аркуша А-4.

Варіанти індивідуальних завдань

1. Логічний елемент «И» для світлодіода.
2. Логічний елемент «ИЛИ» для світлодіода.
3. Логічний елемент «НЕ» для світлодіода.
4. Логічний елемент «И-НЕ» для світлодіода.
5. Логічний елемент «ИЛИ-НЕ» для світлодіода.
6. Логічний елемент «И» для лампи.
7. Логічний елемент «ИЛИ» для лампи.
8. Логічний елемент «НЕ» для лампи.
9. Логічний елемент «И-НЕ» для лампи.
10. Логічний елемент «ИЛИ-НЕ» для лампи.
11. Логічний елемент «И» для динаміка.

12. Логічний елемент «ИЛИ» для динаміка.
13. Логічний елемент «НЕ» для динаміка.
14. Логічний елемент «И-НЕ» для динаміка.
15. Логічний елемент «ИЛИ-НЕ» для динаміка.

[5] С. 60 – 61

10. МЕТОДИКИ АКТИВІЗАЦІ ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ

Для активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів при вивченні дисципліни " Основи проектування систем автоматизації" застосовуються наступні методики:

Міні-лекції передбачають виклад навчального матеріалу з використанням мультимедійних засобів за короткий проміжок часу й характеризуються значною ємністю, складністю логічних побудов, образів, доказів та узагальнень. Міні-лекції, як правило, проводяться як частина заняття-дослідження.

Робота в малих групах — використовується з метою активізації роботи студентів при проведенні практичних занять. Це так звані групи психологічного комфорту, де кожен учасник відіграє свою особливу роль і певними своїми якостями доповнює інших. Використання цієї технології створює можливості для участі кожного студента в роботі за темою заняття, забезпечує формування особистісних якостей та досвіду соціального спілкування.

В процесі проведення практичних занять доцільно використовувати бригадний метод роботи. Студенти поділяються на індивідуально-типологічні групи у відповідності до їх рівня підготовки з шкільного курсу інформатики. Всі студенти отримують аналогічні завдання, однак різним типологічним групам викладач надає різний вид допомоги з метою розвитку їх індивідуальних здібностей. Вид допомоги (надання опорного конспекту, алгоритму розв'язування завдання даного типу, визначення типових помилок в процесі розв'язування аналогічних завдань тощо) залежить від того до якої типологічної групи входить студент. Після завершення розв'язування задачі в кожній групі проходить обговорення отриманого розв'язку, допущених помилок, проводиться оцінювання результатів навчальної діяльності кожного студента.

Самостійна пізнавальна діяльність студентів, що проводиться в позаурочний час, повинна бути спрямована на розвиток творчих здібностей студентів. З цією метою створюється комплект творчих завдань підвищеного рівня складності. В залежності від рівня підготовки студентів робота з творчими завданнями організовується індивідуально або в малих групах студентів. Студенти з високим рівнем підготовки працюють самостійно, інші студенти використовують бригадний метод роботи. Результати виконання творчих завдань презентуються на практичних заняттях та лабораторних роботах.

Семінари-дискусії - передбачають обмін думками та поглядами учасників з приводу даної теми, а також розвивають мислення, допомагають формувати погляди і переконання, виробляють вміння формулювати думки й

висловлювати їх, вчать оцінювати пропозиції інших людей, критично підходити до власних поглядів.

Презентації - виступи перед аудиторією - використовуються для представлення певних досягнень, результатів роботи студентів, звіту про виконання індивідуальних завдань з використанням технічних засобів.

В залежності від особливостей навчання інформатики в навчальному закладі доцільно використовувати одну з форм систематизації та інтеграції знань, умінь та навичок студентів:

Підсумкове заняття, що передбачає використання кейс-методу (метод аналізу конкретних ситуацій): предметна область пропонується студентами, кейс (ситуація та задачі до неї) формулюється викладачем, розробка проекту та його презентація відбувається на занятті.

Творчий проект: предметна область пропонується студентами, створення інформаційної моделі, проведення аналізу та розробка проекту відбувається поза заняттями під керівництвом викладача, презентація проекту відбувається на занятті.

Застосування таких форм організації навчально-пізнавальної діяльності студентів передбачає роботу над завданнями, що спрямовані на розвиток креативності. Тематика завдань є поглибленням або розширенням тематики програми дисципліни і має практичне підґрунтя, пов'язане з реаліями життя студента та інженера. Завдання носять або виключно проблемний характер, і тоді студент самостійно знаходить шляхи розв'язання, або містять алгоритм виконання. Але в будь-якому випадку ці завдання спрямовані не стільки на набуття якихось навичок, скільки на розвиток вміння аналізувати проблему, формалізувати її, шукати власні шляхи її вирішення за допомогою вивченого інструментарію, отримувати та аналізувати результат, проводити порівняльні характеристики тощо.

11. СИСТЕМА ПОТОЧНОГО І ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ.

Контроль знань студентів є важливим показником якості навчання. Основним завданням контролю знань студентів є оцінка отриманих ними теоретичних знань та практичних навичок з даного курсу. Об'єктивна оцінка знань та умінь стимулює самостійну роботу студента та є основою будь-якої форми методу навчання.

Поточний контроль здійснюється викладачем на практичних заняттях шляхом проведення тестування та виконанням контрольної роботи. Питання, що виносяться на розгляд пропонуються відповідно до планів практичних занять.

Також проводиться контрольна робота за підсумками модуля, яка містить питання за вивченими темами модуля.

Підсумковий контроль здійснюється у письмовій формі за білетами. Кожен білет містить 10 теоретичних питань у вигляді тестів, завдання практичного напрямку, які відбивають основний зміст програми навчальної дисципліни.

Оцінювання результатів навчальної діяльності студентів здійснюється в межах 100-бальної шкали. Основою для такого контролю є: усне та письмове опитування, тестування, перевірка практичних і контрольних робіт.

В загальну кількість балів по даному курсу включаються

бали, які студент може отримати за:

- виконання практичних завдань;
- виконання індивідуальних завдань;
- виконання самостійної роботи;
- складання заліку.

Відповідність шкал оцінок якості засвоєння навчального матеріалу

Оцінка за бальною шкалою	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ESTC
90 – 100	Відмінно (зараховано)	A (відмінно)
82 – 89	Добре (зараховано)	B (дуже добре)
75 – 81		C (добре)
67 – 74	Задовільно (зараховано)	D (задовільно)
60 – 66		E (достатньо)
35 – 59	Незадовільно (незараховано)	FX (незадовільно) з можливістю повторного складання
1 – 34		F (незадовільно) з обов'язковим повторним курсом

Система поточного і підсумкового контролю

Вид заняття	Кількість годин	Максимальна кількість балів
VI семестр		
МОДУЛЬ 1. Основні положення систем автоматизації.		
Методи моделювання:		
лекції	18	9
практичні роботи	8	30
контрольна робота	2	11
Всього за модуль 1	28	50
МОДУЛЬ 2 Програмне та інформаційне забезпечення САПР:		
лекції	16	8
практичні роботи	8	30
контрольна робота	2	12
Всього за модуль 2	26	50
Всього за VI семестр	54	100
Іспит		25

Студенти, які не виконали програмних завдань протягом семестру та отримали менше 35 балів, не допускаються до складання іспиту. Оцінка визначається наступним чином:

1 - 59 балів	-	незадовільно,
60 - 74 балів	-	задовільно,
75 - 89 балів	-	добре,
90 - 100 балів	-	відмінно.

12. ПИТАННЯ ДО ІСПИТУ

1. Сучасні напрямки розвитку систем автоматизованого проектування.
2. Описати ієрархічний принцип проектування
3. Описати топологічні особливості комп'ютерних мереж, що використовуються в автоматизованих системах управління
4. Описати бази даних, що використовуються для зберігання та обробки інформації в автоматизованих систем
5. Дати визначення та описати розподілені маломасштабним системам автоматизованого управління
6. Описати автоматизовані ситеми на базі РС, особливості їх використання, навести приклади.
7. Описати повномасштабні розподілені системи управління, їх особливості та приклади використання.
8. Надати класифікацію та описати способи моделюванню автоматизованих систем
9. Дати визначення та класифікацію автоматизованим системам за їх функціональним призначенням.
10. Надати визначення та представити класифікацію автоматизованим системам за їх структурною ознакою.
11. Описати мережеві автоматизовані комплекси та представити особливості їх проектування.
12. Навести види проектних конструкторських документів.
13. Описати вимоги до виконання проектних конструкторських графічних документів.
14. Описати проектні текстові документи, навести їх класифікацію.
15. Описати повномасштабні розподілені системи управління, їх особливості та приклади використання.
16. Надати ієрархічну структуру рівнів проектування.
17. Описати методику побудови математичних моделей на різних рівнях проектування.
18. Описати аналіз, верифікація та оптимізація проектних рішень засобами САПР.
19. Описати методи та засоби, що використовуються при проектуванні.
20. Описати можливості системи P-CAD при проектуванні друкованих плат. Характеристики системи P-CAD
21. Описати особливості імітаційне моделювання при проектуванні автоматизованих системи.

22. Описати особливості математичного моделювання при проектуванні автоматизованих системи
23. Дайте визначення поняття "проектування".
24. Назвіть ознаки, властивій складній системі.
25. Чому проектування звичайно має ітераційний характер?
26. Назвіть основні стадії проектування технічних систем. Чим обумовлено прототипування?
27. Дайте характеристику етапів життєвого циклу складних систем.
28. Назвіть основні типи промислових АС і види їхнього забезпечення.
29. Які причини привели до появи й розвитку CALS-Технологій?
30. Що розуміють під комплексної АС?
31. У чому сутність блочно-ієрархічного підходу до проектування?
32. Які принципи потрібно враховувати при проектуванні АТК?
33. У чому полягає принцип "чорного ящика"?
34. Які пункти містить у собі завдання на проектування?
35. Опишіть стадії розробки складних технічних систем.
36. Що називається зовнішнім проектуванням?
37. Що називається внутрішнім проектуванням?
38. У чому сутність системного підходу до автоматизованого проектування технологічного процесу?
39. Описати особливості проектування АТК?
40. Описати особливості проектування АСУТП?
41. Дайте визначення САПР.
42. Що є метою функціонування САПР?
43. Описати повний комплект документації при неавтоматизованому проектуванні?
44. Описати повний комплект документації при автоматизованому проектуванні?
45. Описати об'єкти проектування?
46. Описати об'єкти автоматизації проектування?
47. Охарактеризувати сутність функціонування САПР?
48. Дослідити основні риси сучасних САПР?
49. Які переваги дає імітаційне моделювання?
50. Навести принципи створення САПР.
51. Охарактеризувати принцип інформаційної єдності САПР?
52. Охарактеризувати принцип сумісності САПР?
53. Дослідити принцип "відкрита структура САПР"?
54. Дослідити "принцип інваріантності САПР"?
55. Охарактеризувати поняття "Життєвий цикл промислових виробів"?
56. Перелічіть різновиду САПР.
57. Які вимоги пред'являються до технічного забезпечення САПР?
58. Описати поняття "мейнфрейм"?
59. Навести варіанти топології локальних інформаційних мереж.
60. Як здійснюється передача інформації в мережах з комутацією каналів і комутацією пакетів?
61. Що являє собою еталонна модель взаємозв'язку відкритих систем (ЕМВВС)? Описати рівні ЕМВВС.

62. Які види зображень існують у сучасних САПР?
63. На основі чого створюються компоненти методичного забезпечення?
64. Що становить основу математичного забезпечення САПР?
65. Які шляхи вдосконалювання математичного забезпечення?
66. Назвіть мови лінгвістичного забезпечення САПР.
67. Приведіть відомі визначення бази даних (БД).
68. У чому подібність і розходження між БД і файлом?
69. Приведіть основні визначення системи керування базами даних (СУБД).
70. Опишіть основні функції СУБД і вимоги до них.
71. У чому полягає інформаційна погодженість у САПР?

13. СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Основна

1. Лопаткин А.В. P-CAD 2004. – СПб: БХВ-Петербург, 2006. – 560 с.
2. Уваров А.С. P-CAD. Проектирование и конструирование электронных устройств. - М.: «Горячая линия -Телеком», 2004. - 760 с.
3. Иванова Н.Ю., Романова Е.Б. Проектирование печатных плат в САПР P-CAD-2002. Методическое пособие. - СПб: СПбГУ ИТМО, 2007. - 118 с.

Додаткова

4. Родан А.П., Куприянов А.А., Прогди Р.Г. Практический самоучитель P-CAD 2006. Система проектирования печатных плат. – СПб: Наука и техника, 2009. – 320 с.