

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну	
Повна назва навчальної практики	Автоматизоване проєктування електронних пристроїв
Повна офіційна назва закладу вищої освіти	Сумський державний університет
Повна назва структурного підрозділу	Класичний фаховий коледж Сумського державного університету
Розробник(и)	Дюхіна Наталія Іллівна, викладач Класичного фахового коледжу Сумського державного університету
Рівень освіти	Фахова передвища освіта; НРК України – 5 рівень
Семестр вивчення навчальної дисципліни	10 тижнів протягом 8-го семестру
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг навчальної дисципліни становить 90 годин, з яких 50 годин становить контактна робота з викладачем (20 годин лекцій, 8 годин лабораторних занять, 22 години практичних занять), 40 годин самостійної роботи
Мова(и) викладання	Українська мова
2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі	
Статус дисципліни	Обов'язкова навчальна дисципліна циклу професійної підготовки за спеціальністю
Передумови для вивчення дисципліни	Необхідні знання з: «Метрологія і вимірювальна техніка», «Основи обчислювальної та мікропроцесорної техніки»
Додаткові умови	Одночасно мають бути вивчені: «Експлуатація та налагодження засобів автоматизації»
Обмеження	Обмеження відсутні
3. Мета навчальної дисципліни	
Метою дисципліни є формування у студентів знань з систем автоматизованого проєктування, що включає середовище систем автоматизованого проєктування для вже існуючих систем так і для систем, які розробляються.	
4. Зміст навчальної практики	
Змістовий модуль 1. ОСНОВИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЄКТУВАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ПРИСТРОЇВ Тема 1. Вступ до автоматизованого проєктування Основні принципи автоматизованого проєктування. Огляд програмного забезпечення для проєктування (DipTrace, Altium Designer, KiCad, EasyEDA).	

Тема 2. Створення схем електричних принципів у САПР

Основи створення електронних схем. Використання бібліотек компонентів.

Тема 3. Аналіз та симуляція схем

Методи аналізу та симуляції електронних схем. Використання інструментів симуляції у DipTrace.

Змістовий модуль 2.**ПРОЄКТУВАННЯ ДРУКОВАНИХ ПЛАТ (PCB)****Тема 4. Основи проектування друкованих плат**

Принципи проектування друкованих плат. Вимоги до розміщення компонентів та трасування доріжок.

Тема 5. Використання альтернативних програм для проектування PCB

Огляд можливостей Altium Designer, KiCad та EasyEDA. Порівняння з DipTrace.

Змістовий модуль 3.**ОПТИМІЗАЦІЯ ТА ТЕСТУВАННЯ ПРОЄКТІВ****Тема 6. Оптимізація проєктів**

Методи оптимізації проєктів для підвищення ефективності та зниження вартості. Використання автоматизованих інструментів для оптимізації.

Тема 7. Тестування та верифікація проєктів

Методи тестування та верифікації електронних проєктів. Використання інструментів для тестування у DipTrace та інших програмах.

5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач освіти зможе:

РН 1.	розуміти основні принципи та методи автоматизованого проектування електронних пристроїв; вміти пояснювати переваги та обмеження автоматизованих систем проектування.
РН 2.	використовувати спеціалізоване програмне забезпечення для проектування електронних схем (наприклад, DipTrace, Altium Designer, KiCad, EasyEDA).
РН 3.	створювати та редагувати електронні схеми та друковані плати за допомогою цих програм.
РН 4.	проектувати друковані плати, враховуючи вимоги до розміщення компонентів, трасування доріжок.

6. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних результатів

Програмні результати, досягнення яких забезпечує навчальна дисципліна:

ПРН 4	Використовувати сучасні комп'ютерно-інтегровані технології для вирішення задач автоматизованого проектування, конструювання та діагностики елементів та пристроїв електронних систем, демонструвати навички програмування, аналізу та відображення результатів вимірювання та контролю.
ПРН 7	Володіти методами розрахунку типових елементів електроніки та виконувати конструкторсько-технологічні розрахунки електронних пристроїв та систем (розрахунки на надійність, механічний вплив, теплові режими, технологічність).
ПРН 11	Застосувати вимоги нормативних документів і міжнародних стандартів у професійній діяльності.
ПРН 13	Використовувати конструкторську і технологічну документацію, пов'язану з професійною діяльністю.

7. Види навчальних занять та навчальної діяльності	
7.1 Види навчальних занять	
Змістовий модуль 1. ОСНОВИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЄКТУВАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ПРИСТРОЇВ	
Тема 1. Вступ до автоматизованого проєктування	
Л 1.	Основні принципи автоматизованого проєктування. Огляд програмного забезпечення для проєктування (DipTrace, Altium Designer, KiCad, EasyEDA).
ПЗ 1.	Встановлення та налаштування DipTrace.
ПЗ 2.	Ознайомлення з інтерфейсом та основними функціями DipTrace.
Тема 2. Створення схем електричних принципів у САПР	
Л 2.	Основи створення електронних схем. Використання бібліотек компонентів.
ПЗ 3.	Визначення розміру сторінки та формування рамки.
ПЗ 4.	Налаштування бібліотек.
ЛР 1.	Створення простої електронної схеми у DipTrace.
ПЗ 5.	Налаштування маркування компонентів та створення зв'язків у DipTrace.
ПЗ 6.	Робота з каталогом бібліотеки та модулями редагування компонентів.
Тема 3. Аналіз та симуляція схем	
Л 3.	Методи аналізу та симуляції електронних схем.
Л 4.	Використання інструментів симуляції у DipTrace.
ПЗ 7.	Проведення симуляції створених схем.
Змістовий модуль 2. ПРОЄКТУВАННЯ ДРУКОВАНИХ ПЛАТ (РСВ)	
Тема 4. Основи проєктування друкованих плат	
Л 5.	Принципи проєктування друкованих плат.
Л 6.	Вимоги до розміщення компонентів та трасування доріжок.
ЛР 2.	Створення друкованої плати у DipTrace.
ПЗ 8.	Підготовка до трасування. Ручне позиціонування корпусів.
ПЗ 9.	Вирівнювання об'єктів.
ПЗ 10.	Кордони плати. Вирізи у платі.
Тема 5. Використання альтернативних програм для проєктування РСВ	
Л 7.	Огляд можливостей Altium Designer, KiCad та EasyEDA. Порівняння з DipTrace.

ЛР 3.	Створення простої друкованої плати у KiCad.
ПЗ 11.	Практичні завдання з проєктування друкованих плат у Altium Designer та EasyEDA.
Змістовий модуль 3. ОПТИМІЗАЦІЯ ТА ТЕСТУВАННЯ ПРОЄКТІВ	
Тема 6. Оптимізація проєктів	
Л 8.	Методи оптимізації проєктів для підвищення ефективності та зниження вартості. Використання автоматизованих інструментів для оптимізації.
Тема 7. Тестування та верифікація проєктів	
Л 9.	Методи тестування та верифікації електронних проєктів.
ЛР 4.	Проведення тестування створених проєктів.
Л 10.	Використання інструментів для тестування у DipTrace та інших програмах.
7.2 Види навчальної діяльності	
НД 1.	Підготовка до лекції.
НД 2.	Підготовка до практичних та лабораторних занять.
НД 3.	Виконання та оформлення завдань лабораторних та практичних занять.
НД 4.	Тестування в LMS Moodle.
НД 5.	Аналіз власної навчальної діяльності (рефлексія).
8. Методи викладання, навчання	
Дисципліна передбачає навчання через:	
МН 1.	Акроматичні словесні методи: пояснення, розповідь, лекція, робота з електронним навчальним контентом.
МН 2.	Евристичні (запитальні) словесні методи: бесіда.
МН 3.	Наочні методи навчання: демонстрування, самостійне спостереження.
МН 4.	Практичні методи навчання: лабораторні, практичні, графічні роботи.
МН 5.	Робота з підручником/електронним навчальним контентом.
МН 6.	Mobile Learning/ мобільне навчання.
МН 7.	Змішане навчання (blended-learning)
<p>Викладання дисципліни може бути реалізоване за допомогою різноманітних методів, які охоплюють як теоретичні, так і практичні аспекти навчання. При подачі матеріалу використовуються акроматичні словесні методи, такі як пояснення, розповідь, лекція та робота з електронним навчальним контентом, дозволяють передати теоретичні знання здобувачам освіти. Ці методи допомагають усвідомити основні поняття та принципи дисципліни. Евристичні (запитальні) словесні методи, наприклад, бесіда, сприяють розвитку критичного мислення та аналітичних навичок здобувачів. Цей метод дозволяє здобувачам активно долучатися до процесу навчання, задавати питання та обговорювати матеріал. Наочні методи</p>	

навчання: демонстрування, самостійне спостереження дозволяють зробити навчання більш ефективним, цікавим та зрозумілим для здобувачів. Практичні та лабораторні заняття допомагають студентам застосовувати отримані знання на практиці. Ці методи дозволяють студентам вирішувати конкретні завдання, експериментувати та розвивати практичні навички. Робота з підручником/електронним навчальним контентом використовується для виконання практичних завдань та лабораторних робіт, запропоновані в підручнику або електронному контенті, для закріплення теоретичних знань. Доступність та персоніфікація навчання забезпечується m-learning з використанням мобільних пристроїв. Змішане навчання (Blended Learning) поєднує в собі різні методи навчання, включаючи онлайн та офлайн формати. Цей підхід дозволяє студентам отримати доступ до різноманітних ресурсів та матеріалів, що сприяє більш ефективному засвоєнню матеріалу. Навчання через blended-learning з використанням LMS MOODLE, в межах якого студент здобуває знання як очно, так і самостійно он-лайн, дозволяє створити комфортне освітнє цифрове середовище та забезпечити індивідуальну траєкторію навчання.

9. Методи та критерії оцінювання

9.1. Критерії оцінювання

Контроль навчальної роботи здобувача освіти і оцінювання здійснюються за 4-бальною шкалою:

Бали	Рівень	Критерій
5 (відмінно)	високий	здобувач освіти систематично дає повні, конкретні, логічні відповіді як усні так і письмові. Використовує додаткову, самостійно вибрану інформацію з даної теми, не обмежується матеріалом конспекту чи навчально-методичного комплексу. 100% виконує практичні та лабораторні завдання, якісно оформлює графічну частинку, має повне і якісне виконання всіх завдань відповідно до методичних вказівок.
4 (добре)	достатній	здобувач освіти дає повні, конкретні відповіді як усні так і письмові. Може використовувати додаткову інформацію з даної теми, а також не обмежуватися матеріалом конспекту чи навчально-методичного комплексу частково (не менше 80%) виконує практичні та лабораторні заняття, здійснює якісне виконання всіх завдань відповідно до методичних та графічних вказівок.
3 (задовільно)	середній	здобувач освіти дає достатні відповіді як усні так і письмові. Обмежується матеріалом конспекту. 60–80% виконання лабораторних та практичних занять відповідно до методичних вказівок
2 (незадовільно)	початковий	виконання не задовольняє мінімальні критерії; можливе повторне складання.

9.2 Методи поточного формативного оцінювання

За навчальною дисципліною передбачено наступні методи поточного формативного оцінювання: виконання завдань здобувачем освіти на практичних та лабораторних заняттях, усні коментарі викладача за його результатами, настанови викладача в процесі підготовки до заліку дисципліни.

9.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

Методи оцінювання:

М 1.	Опитування.
М 2.	Тестовий контроль.
М 3.	Перевірка виконання лабораторних та практичних завдань.
М 4.	Графічна перевірка.
М 5.	Метод самооцінки.

В особливих ситуаціях робота може бути виконана дистанційно в системі дистанційного навчання Класичного фахового коледжу Сумського державного університету – LMS MOODLE (<https://dl.kfk.sumdu.edu.ua/course/view.php?id=187>)

Форма підсумкового контролю – залік.

10. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

10.1 Засоби навчання

ЗН 1.	Мультимедіа
ЗН 2.	Програмне забезпечення (для підтримки дистанційного навчання, онлайн-опитування).
ЗН 3.	Графічні засоби: схеми, малюнки.
ЗН 4.	Комп'ютери, комп'ютерні системи та мережі.
ЗН 5.	Застосунки: DipTrace, Altium Designer, KiCad, EasyEDA.
ЗН 6.	Сервіс для проведення відеоконференцій та онлайн-зустрічей: Zoom, Google Meet.

10.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення

Основна література	<ol style="list-style-type: none">1. Р. М. Галаган, Комп'ютерне проектування електронних схем. Комп'ютерний практикум. / К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 420 с.2. Пархоменко А. В., Притула А. В., Кришук В. М. Автоматизоване проектування електронних засобів в середовищах CREO та ALTIUM DESIGNER: навчальний посібник. – вид .3-тє, уточн. – Житомир: Вид. О. О. Євенок, 2020. – 252 с.3. Хвостівська Л.В., Дунець В.Л. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з дисципліни “Системи автоматизованого проектування радіоелектронних засобів” для студентів спеціальності 172 Телекомунікації та радіотехніка. Тернопіль: ТНТУ, 2020. – 109 с.4. Посібник користувача. DipTrace, версії 4.1.3 (червень 2021) 06/2021. URL: https://diptrace.com/books/tutorial_ua.pdf
--------------------	---

Допоміжна література	<p>5. Системи автоматизованого проектування: конспект лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», спеціалізації «Комп'ютерно-інтегровані системи та технології в приладобудуванні» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; автори: К.С. Барандич, О.О. Подолян, М.М. Гладський. – Електронні текстові дані (1 файл 3,05 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 97 с.</p> <p>6. Основи конструювання в електроніці: лабораторний практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 171 «Електроніка», спеціалізацій «Акустичні мультимедійні технології та системи» та «Біоакустичні системи» / О.І. Дрозденко, Д.Ю. Діденко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 5,30 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 97 с.</p>
Інформаційні ресурси в Інтернеті	<p>Дюхіна Н.І. Автоматизоване проектування електронних пристроїв: [дистанційний курс для студентів спеціальності 171. Електронні пристрої освітньо-професійної програми «Виробництво електронних та електричних засобів автоматизації»]. URL: https://dl.kfk.sumdu.edu.ua/course/view.php?id=187</p>

РОБОЧИЙ РЕГЛАМЕНТ контролю навчальної роботи студента і оцінювання

1. Структура навчальної дисципліни:

Загальний обсяг дисципліни	90 годин / 3,0 кредити ЄКТС
Контактна робота з викладачем	50 годин / 25 занять
Самостійна робота здобувача освіти	40 годин, що включає в себе опрацювання лекційного матеріалу, самостійне опрацювання окремих питань/тем навчальної дисципліни, підготовку та виконання завдань у вигляді лабораторних та практичних робіт, підготовку до поточних та підсумкового контролів
Індивідуальне завдання	відсутнє

2. Контактна робота з викладачем:

Лекційні заняття	20 годин / 10 занять
Лабораторні роботи	8 годин / 4 заняття
Практичні заняття	22 години / 11 занять
Консультації очно та/або дистанційно як в асинхронному, так і в синхронному режимах	згідно розкладу

3. Організація освітнього процесу:

Семестрів викладання	1
Семестр	8 / весняний семестр

4. Шкала оцінювання з навчальної дисципліни: 4-бальна (традиційна) шкала.

5. Види навчальної роботи здобувача освіти, які підлягають оцінюванню

Вид навчальної діяльності	Політика оцінювання
підготовка до лекції /опрацювання теоретичного матеріалу в LMS Moodle	опитування; письмова перевірка; моніторинг активності здобувача в LMS Moodle
підготовка та виконання лабораторних завдань / практичних завдань / тестування в LMS Moodle *	У процесі підготовки та виконання завдань проводяться усні опитування.
виконання завдання на освітній платформі Moodle – огляд статті	практична перевірка: виконання здобувачем освіти в LMS Moodle виду діяльності «Завдання», завантаживши звіт про виконання у форматі .doc. Вид діяльності «Завдання» в LMS Moodle не має автоматичного оцінювання, викладач вручну виставляє оцінку, а також додає коментар, після прочитання відповіді здобувача освіти. Умовою отримання мінімальної позитивної оцінки за результатами опанування дисципліни є виконання звітів з практичних та лабораторних занять не менше 60% (мінімум 9 робіт з 15-ти);
тестування на освітній платформі Moodle	тестовий контроль: автоматичне діагностування результатів навчання в LMS Moodle. Умовою отримання мінімальної позитивної оцінки за результатами опанування дисципліни є обов'язкове складання поточних тестових завдань не менше 60%.

аналіз власної навчальної діяльності (рефлексія)	самооцінка
--	------------

* – у разі відсутності здобувача освіти на лабораторному або практичному занятті, у т.ч. у разі запровадження дистанційної форми навчання з урахуванням безпекової/епідемічної ситуації, необхідно виконати в LMS Moodle відповідний вид діяльності «Тест» / «Завдання».

6. Форма підсумкового контролю:

8/ весняний семестр	залік	вид діяльності «Тест» на освітній платформі Moodle – Підсумкове тестування, що містить як автоматизовані тести для контролю та самоконтролю навчальних досягнень здобувачів освіти, так і завдання, що потребують розгорнутої, творчої відповіді.	охоплює весь навчальний матеріал, вивчений протягом семестру
------------------------	-------	---	--

7. Політика використання додаткових (заохочувальних) балів для підвищення рейтингу оцінки:

систематичне відвідування аудиторних занять / відсутність пропусків занять без поважних причин	особисте рішення здобувача освіти у формуванні індивідуальної освітньої траєкторії
наявність рукописного конспекту	
відвідування консультацій, у т.ч. з використанням онлайн-сервісів	
послідовність і своєчасність виконання видів навчальної роботи, передбачених програмою	
участь у конференціях, круглих столах, конкурсах та ін. заходах із початкової дисципліни/ спеціальності	за фактом; сертифікат(и) участі; збірник з опублікованими тезами; новини та події, що оприлюднені на офіційному веб-сайті закладу освіти
підготовка до публікації і прийняття до друку наукових праць із навчальної дисципліни: статті у наукових виданнях під науковим керівництвом лектора	за фактом; опублікована стаття в електронному (URL посилання) або друкованому вигляді (скан-копія)
участь та/або призове місце у Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт, Всеукраїнській студентській олімпіаді з навчальної дисципліни/ спеціальності, Всеукраїнській учнівській олімпіаді з базових навчальних предметів, Всеукраїнському конкурсі-захисті науково-дослідницьких робіт учнів – членів Національного центру «Мала академія наук України»	за фактом; сертифікат(и) участі; диплом

8. Комунікаційна політика:

Активованій акаунт для авторизованого доступу до освітньої платформи Moodle (асинхронний режим навчання). Доступ до Google Meet для організації онлайн-занять (синхронний режим навчання). Протягом тижнів самостійної роботи обов'язком студента є робота з дистанційним курсом.

9. Політика щодо академічної доброчесності:

Академічна доброчесність здобувачів освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. У разі порушення здобувачем освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання. Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням «Положення про академічну доброчесність у ВСП «Класичний фаховий коледж СумДУ».

10. Політика щодо оскарження оцінювання:

Якщо здобувач освіти не згоден з оцінюванням його знань він може оскаржити виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку. Порядок оскарження процедури та результатів проведення контрольних заходів врегульований п. 7.5 Положення про організацію освітнього процесу.

11. Відвідування занять.

Для здобувачів фахової передвищої освіти очної форми навчання відвідування занять є обов'язковим. Поважні причини для неявки необхідно підтверджувати відповідними документами. Відсутність здобувача на заняттях передбачає самостійне опрацювання матеріалу та не звільняє здобувача від виконання завдань на самостійну підготовку або завдання поточного та підсумкового контролю. За об'єктивних причин навчання може відбуватись в онлайн/змішаній формі за погодженням із завідувачем відділення.

12. Політика зарахування результатів неформальної освіти:

Визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, регламентується Положенням про порядок визнання результатів навчання, здобутих у неформальній освіті.