

**СИЛАБУС
ПРАКТИКА НАВЧАЛЬНА
(З КОНСТРУЮВАННЯ ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗАЦІЇ)**

1. Загальна інформація про освітній компонент	
Повна назва освітнього компонента	Практика навчальна (з конструювання засобів автоматизації)
Повна офіційна назва закладу вищої освіти	Сумський державний університет
Повна назва структурного підрозділу	Класичний фаховий коледж Сумського державного університету
Розробник(и)	Тринитко Наталія Василівна, Наумов Денис Олександрович, викладачі Класичного фахового коледжу Сумського державного університету
Рівень освіти	Фахова передвища освіта; НРК України – 5 рівень.
Семестр(и)	4 тижні протягом 4-го семестру
Обсяг освітнього компонента	Обсяг практики навчальної становить 6,0 кредитів ЄКТС, 180 годин, з яких контактна робота з викладачем становить 120 годин (120 годин практичних занять), 60 годин становить самостійна робота.
Мова(и) викладання	Українською мовою
2. Місце освітнього компонента в освітній програмі	
Статус освітнього компонента	Обов'язковий освітній компонент циклу практичної підготовки
Передумови для опанування освітнього компонента	Необхідні знання з: «Теоретичні основи електротехніки», «Матеріали і компоненти електронних засобів автоматизації», «Інформаційні технології і програмне забезпечення», «Фізика», «Хімія», «Вступ до спеціальності зі змістовим модулем : історія інженерної діяльності», «Основи електроніки і мікроелектроніки».
Додаткові умови	Відсутні
Обмеження	Виконання індивідуального навчального плану в обсязі, що передуює освітньому компоненту (відсутність заборгованостей)
3. Мета освітнього компонента	
Метою практики навчальної є набуття практичних вмінь і навичок з конструювання засобів автоматизації, оволодіння правилами та послідовністю конструювання, закріплення отриманих теоретичних знань.	

4. Зміст освітнього компонента

Змістовий модуль 1.

ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОЧОГО ПРОЦЕСУ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ

Тема 1. Охорона праці

Загальні правила безпеки техніки при роботі з електронним обладнанням. Правила пожежної безпеки в лабораторії. Перша допомога при ураженні електричним струмом.

Тема 2. Обладнання при конструюванні засобів автоматизації

Паяльне обладнання та правила роботи з ним. Вимірювальні прилади та їх призначення. Допоміжне обладнання та інструменти. Захисне обладнання та засоби індивідуального захисту.

Тема 3. Робоче місце при конструюванні засобів автоматизації

Організація робочого місця. Вентиляція та освітлення. Ергономічні вимоги до робочого місця.

Змістовий модуль 2.

КОМПОНЕНТИ ТА ОБЛАДНАННЯ

Тема 4. Ознайомлення з основними компонентами засобів автоматизації та їх характеристиками

Пасивні електронні компоненти. Активні електронні компоненти. Інтегральні схеми та мікроконтролери.

Тема 5. Правила користування обладнанням при конструюванні

Настроювання та калібрування приладів. Технічне обслуговування обладнання. Правила зберігання та транспортування обладнання.

Тема 6. Початкові етапи при виготовленні друкованих плат

Підготовка матеріалів для виготовлення плат. Методи нанесення захисного шару. Травлення друкованих плат.

Тема 7. Вимірювальні прилади вміння і користування ним

Робота з мультиметром. Використання осцилографа. Вимірювання частотних характеристик.

Змістовий модуль 3.

СХЕМОТЕХНІЧНЕ ПРОЄКТУВАННЯ

Тема 8. Схема електричного принципу основні правила оформлення

Умовні позначення елементів. Правила з'єднання компонентів. Маркування елементів схеми.

Тема 9. Основні структурні схеми при виготовленні засобів автоматизації

Типи структурних схем. Правила побудови структурних схем. Позначення зв'язків між блоками.

Тема 10. Функціональна схема основних правил оформлення

Елементи функціональних схем. Правила з'єднання функціональних блоків. Позначення сигналів та параметрів.

Тема 11. Схеми заміщення елементів на функціональні блоки

Принципи побудови схем заміщення. Спрощення складних схем. Перетворення схем.

Змістовий модуль 4.

ТЕПЛОВІ РОЗРАХУНКИ ТА ОХОЛОДЖЕННЯ

Тема 12. Теплові режими роботи елементів

Розрахунок теплових режимів. Методи тепловідведення. Температурна стабілізація.

Тема 13. Різновиди радіаторів

Класифікація радіаторів. Матеріали для радіаторів. Конструктивні особливості.

Тема 14. Розрахунок найпростішого радіатора, термопаста, куллери

Методика розрахунку радіаторів. Вибір та застосування термопаста. Розрахунок системи охолодження.

Змістовий модуль 5.

КОНСТРУЮВАННЯ ДРУКОВАНИХ ПЛАТ

Тема 15. Врахування габаритних розмірів при розробці друкованої плати

Стандартні розміри плат. Розміщення монтажних отвори. Розрахунок відстаней між компонентами.

Тема 16. Розробка друкованої плати на різних носіях міліметрів та за допомогою програмного застосунку DipTrace

Ручне проектування на міліметрі. Робота в програмі DipTrace. Експорт та імпорт даних.

Тема 17. Правильність компоновання друкованої плати

Розміщення силових елементів. Трасування сигнальних ліній. Екранування чутливих компонентів. Оптимізація розміщення компонентів.

Змістовий модуль 6.

ЗАВЕРШАЛЬНИЙ ЕТАП РОЗРОБКИ

Тема 18. Правильність розташування елементів у корпусі та маркування виробу

Вибір типу корпусу. Монтаж плати в корпус. Правила маркування.

Тема 19. Оформлення пояснювальної записки до розробленого електронного пристрою

Структура пояснювальної записки. Оформлення технічної документації. Складання специфікації. Налагодження виробу та підготовка до захисту практики.

5. Очікувані результати навчання освітнього компонента

Після успішного опанування освітнього компонента здобувач освіти зможе:

РН1.	знати правила безпеки техніки при роботі з електричним обладнанням та електромонтажним інструментом, а також правила поведінки в майстерні для забезпечення безпечного робочого процесу.
РН 2.	володіти знаннями про призначення, бачити та типи основних електронних компонентів (резисторів, конденсаторів, транзисторів, діодів, мікросхем), їх маркування та одиниці виміру електричних величин.
РН 3.	розуміти технологію виготовлення друкованих плат, включаючи знання про матеріали та речовини, які використовують у виробництві, та окремі процеси при конструюванні засобів автоматизації.
РН 4.	вміти користуватися монтажним інструментом, зберігати плату та монтажні роботи, а також правильно підбирати та використовувати вимірювальні прилади відповідно до їх призначення та технічних характеристик.
РН 5.	оволодіти навичками проектування та виготовлення друкованих плат, включаючи трасування за допомогою комп'ютерної техніки та нанесення малюнка на основі фольгованого текстоліту методом теплового впливу та тиску.
РН 6.	вміти працювати з хімічними розчинами для травлення плат, зокрема приготування розчину хлорного залізу за рецептом та проведення процесу травлення заготовки друкованої плати.

6. Роль освітнього компонента у досягненні програмних результатів

Програмні результати, досягнення яких забезпечує освітній компонент:

ПРН 9.	Забезпечувати експлуатацію інструментальних засобів та технологічного обладнання; організувати та проводити плановий та позаплановий ремонт, налагодження та переналагодження електронного устаткування у відповідності до поточних вимог виробництва.
ПРН 10.	Здійснювати діагностику технічного стану електронних пристроїв і систем та їх елементів.
ПРН 15.	Адаптуватися до нових ситуацій, знаходити оптимальні обґрунтовані, творчі рішення у межах професійної компетенції.
ПРН 18.	Проводити експериментальні дослідження та приймати рішення у професійній діяльності з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів.

ПРН 19.	Враховувати вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час професійної діяльності.
7. Види навчальних занять та навчальної діяльності	
7.1 Види навчальних занять	
Змістовий модуль 1. ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОЧОГО ПРОЦЕСУ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ	
Тема 1. Охорона праці	
ПЗ 1.	Загальні правила безпеки техніки при роботі з електронним обладнанням
ПЗ 2.	Правила пожежної безпеки в майстерні
ПЗ 3.	Перша допомога при ураженні електричним струмом
Тема 2. Обладнання при конструюванні засобів автоматизації	
ПЗ 4.	Паяльне обладнання та правила роботи з ним
ПЗ 5.	Вимірювальні прилади та їх призначення
ПЗ 6.	Допоміжне обладнання та інструменти
ПЗ 7.	Захисне обладнання та засоби індивідуального захисту
Тема 3. Робоче місце при конструюванні засобів автоматизації	
ПЗ 8.	Організація робочого місця
ПЗ 9.	Вентиляція та освітлення
ПЗ 10.	Ергономічні вимоги до робочого місця
Змістовий модуль 2. КОМПОНЕНТИ ТА ОБЛАДНАННЯ	
Тема 4. Ознайомлення з основними компонентами засобів автоматизації та їх характеристиками	
ПЗ 11.	Пасивні електронні компоненти
ПЗ 12.	Активні електронні компоненти
ПЗ 13.	Інтегральні схеми та мікроконтролери
Тема 5. Правила користування обладнанням при конструюванні	
ПЗ 14.	Настроювання та калібрування приладів
ПЗ 15.	Технічне обслуговування обладнання
ПЗ 16.	Правила зберігання та транспортування обладнання
Тема 6. Початкові етапи при виготовленні друкованих плат	
ПЗ 17.	Підготовка матеріалів для виготовлення плат
ПЗ 18.	Методи нанесення захисного шару
ПЗ 19.	Травлення друкованих плат
Тема 7. Вимірювальні прилади вміння і користування ним	
ПЗ 20.	Робота з мультиметром
ПЗ 21.	Використання осцилографа

ПЗ 22.	Вимірювання частотних характеристик
Змістовий модуль 3. СХЕМОТЕХНІЧНЕ ПРОЕКТУВАННЯ	
Тема 8. Схема електричного принципу основні правила оформлення	
ПЗ 23.	Умовні позначення елементів
ПЗ 24.	Правила з'єднання компонентів
ПЗ 25.	Маркування елементів схеми
Тема 9. Основні структурні схеми при виготовленні засобів автоматизації	
ПЗ 26.	Типи структурних схем
ПЗ 27.	Правила побудови структурних схем
ПЗ 28.	Позначення зв'язків між блоками
Тема 10. Функціональна схема основних правил оформлення	
ПЗ 29.	Елементи функціональних схем
ПЗ 30.	Правила з'єднання функціональних блоків
ПЗ 31.	Позначення сигналів та параметрів
Тема 11. Схеми заміщення елементів на функціональні блоки	
ПЗ 32.	Принципи побудови схем заміщення
ПЗ 33.	Спрощення складних схем
ПЗ 34.	Перетворення схем
Змістовий модуль 4. ТЕПЛОВІ РОЗРАХУНКИ ТА ОХОЛОДЖЕННЯ	
Тема 12. Теплові режими роботи елементів	
ПЗ 35.	Розрахунок теплових режимів
ПЗ 36.	Методи тепловідведення
ПЗ 37.	Температурна стабілізація
Тема 13. Різновиди радіаторів	
ПЗ 38.	Класифікація радіаторів
ПЗ 39.	Матеріали для радіаторів
ПЗ 40.	Конструктивні особливості
Тема 14. Розрахунок найпростішого радіатора, термопаста, куллери	
ПЗ 41.	Методика розрахунку радіаторів
ПЗ 42.	Вибір та застосування термопаста
ПЗ 43.	Розрахунок системи охолодження

Змістовий модуль 5. КОНСТРУЮВАННЯ ДРУКОВАНИХ ПЛАТ	
Тема 15. Врахування габаритних розмірів при розробці друкованої плати	
ПЗ 44.	Стандартні розміри плат
ПЗ 45.	Розміщення монтажних отвори
ПЗ 46.	Розрахунок відстаней між компонентами
Тема 16. Розробка друкованої плати на різних носіях міліметрів та за допомогою програмного застосунку DipTrace	
ПЗ 47.	Ручне проектування на міліметрі
ПЗ 48.	Робота в програмі DipTrace
ПЗ 49.	Експорт та імпорт даних
Тема 17. Правильність компонування друкованої плати	
ПЗ 50.	Розміщення силових елементів
ПЗ 51.	Трасування сигнальних ліній
ПЗ 52.	Екранування чутливих компонентів
ПЗ 53.	Оптимізація розміщення компонентів
Змістовий модуль 6. ЗАВЕРШАЛЬНИЙ ЕТАП РОЗРОБКИ	
Тема 18. Правильність розташування елементів у корпусі та маркування виробу	
ПЗ 54.	Вибір типу корпусу
ПЗ 55.	Монтаж плати в корпус
ПЗ 56.	Правила маркування
Тема 19. Оформлення пояснювальної записки до розробленого електронного пристрою	
ПЗ 57.	Структура пояснювальної записки
ПЗ 58.	Оформлення технічної документації
ПЗ 59.	Складання специфікації
ПЗ 60.	Налагодження виробу та підготовка до захисту практики
7.2 Види навчальної діяльності	
НД 1.	Підготовка до обговорення та/або опитування.
НД 2.	Виконання практичних завдань у майстерні.
НД 3.	Підготовка, оформлення звітних документів.
НД 4.	Захист звіту з практики.
НД 5.	Аналіз власної навчальної діяльності (рефлексія).

8. Методи викладання, навчання

Освітній компонент передбачає навчання через:

МН 1.	Акроматичні словесні методи: пояснення, розповідь, лекція, інструктаж.
МН 2.	Наочні методи навчання: ілюстрування, демонстрування, самостійне спостереження.
МН 3.	Практичні методи навчання: вправи, практичні й графічні роботи.
МН 4.	Інструктивно-практичний метод викладання і продуктивно-практичний метод учіння.
МН 5.	Контекстне навчання (context-based learning).
МН 6.	Моделювання професійної діяльності.
МН 7.	Мобільне навчання (m-learning).
МН 8.	Змішане навчання (blended-learning).

При подачі матеріалу використовуються акроматичні словесні методи: пояснення (через словесне тлумачення понять, явищ, слів, термінів), розповідь (образний, динамічний, емоційний виклад інформації про різні явища і події), лекція (надає здобувачам освіти теоретичну основу), інструктаж (через короткі, лаконічні, чіткі вказівки/рекомендації щодо виконання практичних завдань). При подачі матеріалу також використовуються наочні методи навчання: ілюстрування (оснащення ілюстраціями статичної (нерухомої) наочності, плакатів, малюнків, схем), демонстрування (показ рухомих засобів наочності, приладів, інструментів), самостійне спостереження (через безпосереднє споглядання та сприймання явищ дійсності безпосередньо з життя, власних спостережень). Практичні заняття доповнюються практичними методами навчання: вправами, які передбачають цілеспрямоване, багаторазове повторення здобувачами освіти певних дій та операцій (практичних), а також практичними роботами (передбачають застосування знань здобувачами освіти у ситуаціях, наближених до життєвих) й графічних роботах (відображення знань здобувачів освіти у кресленнях, таблицях). Опанування освітнього компонента також передбачає використання інструктивно-практичного методу викладання і продуктивно-практичного методу учіння, коли викладач інструктує здобувачів освіти словесними, наочними або практичними способами, як виконувати певні практичні дії, а здобувачі освіти за допомогою вправ відшліфовують різні уміння і навички. Контекстне навчання (CBL) дозволяє вчитися на досвіді, інтерпретуючи нову інформацію в контексті того, де і коли вона виникає, і пов'язуючи її з тим, що здобувачі освіти вже знають, розуміючи її актуальність та значення, ґрунтується на інтеграції різних видів діяльності здобувачів освіти: навчальної і практичної. Моделювання професійної діяльності, що передбачає виконання будь-яких завдань в аудиторних умовах максимально наближених до фахових умов. Гнучкість, доступність та персоніфікація навчання забезпечується m-learning з використанням мобільних пристроїв. Навчання через blended-learning з використанням LMS MOODLE, в межах якого студент здобуває знання як очно, так і самостійно онлайн.

9. Методи та критерії оцінювання		
9.1. Критерії оцінювання		
Контроль навчальної роботи студента і оцінювання здійснюються за 4-бальною (традиційною) шкалою:		
Оцінка	Рівень	Визначення
5 (відмінно)	високий	здобувач освіти відмінно виконує завдання, виконує вимірювання приладами, добре знає технологію проведення робіт, своєчасно виконує всі завдання та розрахунки по практичним завданням, звіт та графічну роботу виконав чітко і відповідно до стандартів ЄСКД.
4 (добре)	достатній	виконує завдання вище середнього рівня з кількома помилками, допускає помилки під час виконання практичних завдань, при відповідях на заліку допускає неточності у термінології, несуттєвих висновках, узагальненнях.
3 (задовільно)	середній	виконання задовольняє мінімальні критерії, студент допускає непослідовність у відповідях на поставлені питання, завдання виконував несвоєчасно, плутається у послідовності виконання робіт, під час практики не виявляв самостійних вмінь.
2 (незадовільно)	початковий	виконання не задовольняє мінімальні критерії, здобувач освіти не здав звіт з практики.
9.2 Методи поточного формативного оцінювання		
За освітнім компонентом передбачені наступні методи поточного формативного оцінювання: опитування студента під час практичного заняття та оцінювання на підставі спостережень за його діями і результатами, настанови викладача в процесі підготовки до виконання практичних завдань.		
9.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання		
Методи оцінювання:		
М 1.	Практична перевірка.	
М 2.	Графічна перевірка.	
М 3.	Перевірка виконання звіту з практики.	
М 4.	Презентація звіту по практиці.	
М 5.	Опитування по матеріалам практики.	
М 6.	Тестування.	
Форма підсумкового контролю: залік.		
10. Ресурсне забезпечення освітнього компонента		
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.	Прилади: вимірювальні прилади, осцилограф цифровий, 3D принтер.
ЗН 5.	Застосунки: DipTrace
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. Кухарчук, В.В. Основи метрології та електричних вимірювань. Частина I: конспект лекцій / В. В. Кухарчук. Вінниця : ВНТУ, 2020. 148 с. 2. Защепкіна Н.М. Метрологія: навч. посіб / Н.М. Защепкіна. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 397 с. 3. Коренець Ю.М. Стандартизація, сертифікація і метрологія: навч. посібник/ Ю.М. Коренець. Кривий Ріг: ДонНУЕТ, 2023. 90 с. 4. О.М. Приходько, О.Д. Динник, Ю.М. Салій, В.В. Рязанцев, Методичні рекомендації до оформлення звітної текстової документації (звітів з практичних та лабораторних робіт, курсових робіт та проєктів, кваліфікаційних робіт) для студентів денної та заочної форм навчання: Конотоп, ВСП КФК СумДУ, 2024. 25с.
Допоміжна література	<ol style="list-style-type: none"> 1. Гуржій А.М. Електричні і радіотехнічні вимірювання/, Гуржій А.М., Поворознюк Н.І. К.: Навчальна книга, 2002. 287с. 2. Поліщук Є.С., Дорожовець М.М. Метрологія та вимірювальна техніка: Підручник/ Є.С. Поліщук, М.М Дорожовець. Львів: Видавництво “Бескид Біт”, 2003. 546с. 3. Пристрої цифрової електроніки [Текст] : Навч. посібник / М.П. Матвієнко. Київ : Ліра-К, 2021. 392 с.
Інформаційні ресурси в Інтернеті	<ol style="list-style-type: none"> 1. Наумов Д.О. Практика навчальна (з конструювання засобів автоматизації): [дистанційний курс для студентів спеціальності 171. Електроніка освітньо-професійної програми «Виробництво електронних та електричних засобів автоматизації»]. URL: https://dl.kfk.sumdu.edu.ua/course/view.php?id=408 2. https://jnep.sumdu.edu.ua/uk/component/archive/ 3. https://physics.lnu.edu.ua/research/publications/our-publisher 4. http://publications.lnu.edu.ua/collections/index.php/electronics/issue/archive