

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну	
Повна назва навчальної дисципліни	Основи виробництва і конструювання
Повна офіційна назва закладу вищої освіти	Сумський державний університет
Повна назва структурного підрозділу	Класичний фаховий коледж Сумського державного університету
Розробник(и)	Тринитко Наталія Василівна, Салій Юрій Миколайович, викладачі ФПО Класичного фахового коледжу Сумського державного університету
Рівень освіти	Фахова передвища освіта; НРК України – 5 рівень
Семестр вивчення навчальної дисципліни	42 тижні протягом 6,7,8-го семестрів
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг навчальної дисципліни становить 300 годин, з яких 178 годин становить контактна робота з викладачем (118 годин лекцій, 20 годин практичних занять, 10 годин лабораторних занять, 30 годин курсовий проєкт), 122 годин самостійної роботи
Мова(и) викладання	Українською мовою
2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі	
Статус дисципліни	Обов'язкова навчальна дисципліна циклу професійної підготовки за освітньою програмою
Передумови для вивчення дисципліни	Необхідні знання з дисциплін: «Теоретичні основи електротехніки», «Матеріали і компоненти електронних засобів автоматизації»
Додаткові умови	Додаткові умови відсутні
Обмеження	Обмеження відсутні
3. Мета навчальної дисципліни	
Метою навчальної дисципліни є формування у студентів фундаментальних знань та практичних навичок з організації виробничих процесів, принципів конструювання та проєктування засобів автоматизації, оволодіння знаннями про загальні принципи виробничих і технологічних процесів виготовлення електронних пристроїв, вивчення основ конструювання електронних приладів і пристроїв різного функціонального призначення з урахуванням вимог виробництва та подальшої експлуатації.	

4. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.

ОСНОВИ КОНСТРУЮВАННЯ АПАРАТУРИ

Тема 1. Вступ до конструювання техніки

Загальні підходи до конструювання електронних засобів. Методи конструювання та система стандартизації у сфері конструювання електронних засобів. Основи оформлення текстової конструкторської документації. Організація та документальне забезпечення процесу конструювання. Розробка та аналіз технічного завдання. Види і комплектність конструкторських документів. Оформлення електричної принципової схеми відповідно до стандартів. Створення та оформлення переліку елементів пристрою

Змістовий модуль 2.

ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВИМОГИ ДО ЕЛЕКТРОННОЇ АПАРАТУРИ

Тема 3. Технічні вимоги та експлуатаційні умови

Вплив умов експлуатації на вимоги до конструкції електронних пристроїв. Тепловідведення в електронних пристроях. Охолодження елементів конструкції тепловим випромінюванням. Захист апаратури від шкідливих впливів навколишнього середовища. Характеристики надійності апаратури.

Змістовий модуль 3.

ПРОЕКТУВАННЯ ТА КОНСТРУЮВАННЯ ДРУКОВАНИХ ПЛАТ І МОДУЛІВ

Тема 4. Загальні принципи конструювання друкованих плат

Загальні питання конструювання. Проектування структурної схеми електронного пристрою. Розробка функціональної схеми електронного приладу. Створення специфікації конструкції електронного пристрою. Конструювання і виготовлення друкованих плат.

Тема 5. Виробництво та технологічність друкованих модулів

Виробництво вузлів і модулів РЕА. Особливості конструювання друкованих плат. Розрахунок габаритно-масових характеристик друкованої плати. Визначення показників технологічності друкованої плати. Аналіз та розрахунок загального рівня технологічності друкованого модуля. Вимоги до конструктивних елементів друкованих плат

Змістовий модуль 4.

ОСНОВИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ

Тема 6. Основні положення в автоматизації

Роль автоматизації виробництва в технічному прогресі. Структура автоматизованого технологічного та виробничих процесів. Виробничий процес і його елементи. Послідовність автоматизації виробничого процесу. Виробнича система. Шляхи та засоби розвитку автоматизації. Технологічність конструкцій.

Тема 7. Технологічний процес – основа автоматизації

Диференціація та концентрація операцій. Класифікація рівнів автоматизації виробництва. Автоматизація контролю розмірів в приладобудуванні. Автоматизація транспортування.

Тема 8. Системи контролю та керування в автоматизованому виробництві

Основні етапи побудови системи контролю та керування технологічним процесом. Проектування інтегрованих систем керування виробництвом. Системи моніторингу виробничих процесів. Автоматизація технологічних процесів. Інтелектуальні системи керування. Розробка та впровадження системи керування.

Змістовий модуль 5.

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ ТА ВИРОБНИЦТВА ВІЙСЬКОВИХ ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ

Тема 9. Електронні системи озброєння: від конструювання до виробництва

Безпілотні літальні апарати: конструкція та виробництво сучасних військових дронів. Системи протиповітряної оборони: електронні компоненти та конструкція. Тепловізійні та оптичні системи військового призначення. Системи зв'язку та передачі даних у військовій

техніці. Датчики та сенсори у військових системах. Системи управління вогнем та прицільні комплекси. Виробництво друкованих плат для військової електроніки. Захист електронного обладнання від РЕБ та ЕМІ.

Змістовий модуль 6.

КУРСОВИЙ ПРОЄКТ (ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ)

Метою роботи є аналіз та проведення попередніх розрахунків масогабаритних параметрів друкованої плати виробу та показників її технологічності для подальшої розробки оптимального технологічного процесу виготовлення друкованої плати.

Видача завдання на курсовий проєкт. Методичні вказівки, що стосуються тем проєкту. Розробка схеми електричної принципової згідно з вимогами ЄСКД. Розробка переліку елементів згідно з вимогами ЄСКД. Розробка структурної схеми відповідно до теми курсового проєкту. Розробка функціональної схеми відповідно до теми курсового проєкту. Розробка специфікації до схеми. Методика розрахунку масогабаритних параметрів друкованих плат. Визначення вихідних даних для розрахунку габаритних розмірів друкованої плати. Методика розрахунку показників технологічності друкованих плат. Визначення показників технологічності конструкції. Розрахунок коефіцієнтів. Розрахунок загального рівня технологічності друкованого модуля. Аналіз та оптимізація конструкції друкованого модуля. Оформлення конструкторської документації відповідно до ЄСКД. Оформлення пояснювальної записки курсового проєкту.

Змістовий модуль 7.

ОРГАНІЗАЦІЯ І СТРУКТУРА ВИРОБНИЦТВА ЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ ТА АПАРАТУРИ

Тема 10. Загальні принципи організації виробництва електронної апаратури

Загальна характеристика виробництва електронної апаратури. Життєвий цикл електронної апаратури. Принципи організації виробничих процесів. Технологічна підготовка виробництва. Виробнича структура підприємства. Тенденції розвитку виробництва РЕА. Типи виробництва. Засоби технологічного оснащення виробництва РЕА.

Тема 11. Технологічна підготовка виробництва

Виробнича структура підприємства. Тенденції розвитку виробництва РЕА. Типи виробництва. Засоби технологічного оснащення виробництва РЕА.

Змістовий модуль 8.

ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ ДРУКОВАНИХ ПЛАТ

Тема 12. Методи формування друкованих провідників на друкованих платах

Субтрактивний метод. Адитивна технологія з повністю адитивним формування окремих шарів. Адитивний метод з фотоформуванням елементів друкованої плати. Комбінований позитивний метод. Способи формування рисунка схем друкованих плат. Технологічний процес виготовлення друкованої плати. Методи виготовлення багат шарових друкованих плат.

Змістовий модуль 9.

ТЕХНОЛОГІЇ ЗВАРЮВАННЯ ТА ПАЯННЯ

Тема 13. Технології зварювання та паяння компонентів електронних виробів

Технології зварювання деталей електронних виробів. Технологія паяння у процесі виготовлення електронних пристроїв. Загальна характеристика процесу паяння. Основи ручного паяння: техніка виконання. Аналіз параметрів з'єднань на друкованій платі. Вибір припоїв та флюсів залежно від типу компонентів і матеріалів. Безсвинцеві технології паяння: припої SAC і електропровідні клеї. Процес паяння паяльною станцією.

Монтаж і паяння на друкованій платі: техніка виконання. Паяння хвилею припоєю – основні стадії технологічного процесу. Вимоги до корпусних деталей друкованих плат та електронних модулів.

5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни	
Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач освіти зможе:	
РН 1.	Вміти: застосовувати математичні методи для розрахунку електронних схем, використовувати програмне забезпечення для моделювання і симуляції електронних пристроїв, розробляти друковані плати, виконувати монтажні роботи, налагоджувати та тестувати електронні пристрої.
РН 2.	Знати: вимоги до конструкторської та технологічної документації, методи контролю якості виробів, вимоги до конструкторської та технологічної документації, методи контролю якості виробів.
РН 3.	Володіти: навичками роботи з вимірювальними приладами, читання схем і технічної документації, використання сучасних САПР для проектування електронних пристроїв
РН 4.	Демонструвати: розуміння взаємозв'язку між теоретичними знаннями та практичними навичками, здатність до самостійного вирішення інженерних задач в галузі електроніки.
РН 5.	Знати: сучасні технології проектування та виробництва військових електронних систем
6. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних результатів	
Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач освіти зможе:	
ПРН 5.	Обирати і застосовувати обладнання та інструменти для виробництва, експлуатації та ремонту електронних пристроїв та систем.
ПРН 11.	Застосувати вимоги нормативних документів і міжнародних стандартів у професійній діяльності.
ПРН 12.	Здійснювати аналіз інженерних розробок, їх екологічність та безпечність.
ПРН 13.	Використовувати конструкторську і технологічну документацію, пов'язану з професійною діяльністю.
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	
6-й семестр	
Змістовий модуль 1.	
ОСНОВИ КОНСТРУЮВАННЯ АПАРАТУРИ	
Тема 1. Вступ до конструювання техніки	
Л 1.	Загальні підходи до конструювання електронних засобів
Л 2.	Методи конструювання та система стандартизації у сфері конструювання електронних засобів

ПЗ 1.	Основи оформлення текстової конструкторської документації
Л 3.	Організація та документальне забезпечення процесу конструювання
ПЗ 2.	Розробка та аналіз технічного завдання
Л 4.	Види і комплектність конструкторських документів
ПЗ 3.	Оформлення електричної принципової схеми відповідно до стандартів
ПЗ 4.	Створення та оформлення переліку елементів пристрою
Змістовий модуль 2. ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВИМОГИ ДО ЕЛЕКТРОННОЇ АПАРАТУРИ	
Тема 2. Технічні вимоги та експлуатаційні умови	
Л 5.	Вплив умов експлуатації на вимоги до конструкції електронних пристроїв
Л 6.	Тепловідведення в електронних пристроях
Л 4.	Охолодження елементів конструкції тепловим випромінюванням
Л 8.	Захист апаратури від шкідливих впливів навколишнього середовища
Л 9.	Характеристики надійності апаратури
Змістовий модуль 3. ПРОЕКТУВАННЯ ТА КОНСТРУЮВАННЯ ДРУКОВАНИХ ПЛАТ І МОДУЛІВ	
Тема 3. Загальні принципи конструювання друкованих плат	
Л 10.	Загальні питання конструювання
ПЗ 5.	Проектування структурної схеми електронного пристрою
ПЗ 6.	Розробка функціональної схеми електронного приладу
ПЗ 7.	Створення специфікації конструкції електронного пристрою
Л 11.	Конструювання і виготовлення друкованих плат
Тема 4. Виробництво та технологічність друкованих модулів	
Л 12.	Виробництво вузлів і модулів РЕА
Л 13.	Особливості конструювання друкованих плат
ПЗ 8.	Розрахунок габаритно-масових характеристик друкованої плати
ПЗ 9.	Визначення показників технологічності друкованої плати
ПЗ 10.	Аналіз та розрахунок загального рівня технологічності друкованого модуля
Л 14.	Вимоги до конструктивних елементів друкованих плат

7-й семестр	
Змістовий модуль 4. ОСНОВИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ	
Тема 5. Основні положення в автоматизації	
Л 15.	Роль автоматизації виробництва в технічному прогресі
Л 16.	Структура автоматизованого технологічного та виробничих процесів
Л 17.	Виробничий процес і його елементи
Л 18.	Послідовність автоматизації виробничого процесу
Л 19.	Виробнича система
Л 20.	Шляхи та засоби розвитку автоматизації
Л 21.	Технологічність конструкцій
Тема 6. Технологічний процес – основа автоматизації	
Л 22.	Диференціація та концентрація операцій
Л 23.	Класифікація рівнів автоматизації виробництва
Л 24.	Автоматизація контролю розмірів в приладобудуванні
Л 25.	Автоматизація транспортування
Тема 7. Системи контролю та керування в автоматизованому виробництві	
Л 26.	Основні етапи побудови системи контролю та керування технологічним процесом
Л 27.	Проектування інтегрованих систем керування виробництвом
Л 28.	Системи моніторингу виробничих процесів
Л 29.	Автоматизація технологічних процесів
Л 30.	Інтелектуальні системи керування
Л 31.	Розробка та впровадження системи керування
Змістовий модуль 5. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОЕКТУВАННЯ ТА ВИРОБНИЦТВА ВІЙСЬКОВИХ ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ	
Тема 8. Електронні системи озброєння: від конструювання до виробництва	
Л 32.	Безпілотні літальні апарати: конструкція та виробництво сучасних військових дронів

Л 33.	Системи протиповітряної оборони: електронні компоненти та конструкція
Л 34.	Тепловізійні та оптичні системи військового призначення
Л 35.	Системи зв'язку та передачі даних у військовій техніці
Л 36.	Датчики та сенсори у військових системах
Л 37.	Системи управління вогнем та прицільні комплекси
Л 38.	Виробництво друкованих плат для військової електроніки
Л 39.	Захист електронного обладнання від РЕБ та ЕМІ
Змістовий модуль 6. КУРСОВИЙ ПРОЄКТ (ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ)	
Тема 9. Виконання курсового проєкту.	
КП 1.	Видача завдання на курсовий проєкт. Методичні вказівки, що стосуються тем проєкту
КП 2.	Розробка схеми електричної принципової згідно з вимогами ЄСКД
КП 3.	Розробка переліку елементів згідно з вимогами ЄСКД
КП 4.	Розробка структурної схеми відповідно до теми курсового проєкту
КП 5.	Розробка функціональної схеми відповідно до теми курсового проєкту
КП 6.	Розробка специфікації до схеми
КП 7.	Методика розрахунку масогабаритних параметрів друкованих плат
КП 8.	Визначення вихідних даних для розрахунку габаритних розмірів друкованої плати
КП 9.	Методика розрахунку показників технологічності друкованих плат
КП 10.	Визначення показників технологічності конструкції
КП 11.	Розрахунок коефіцієнтів
КП 12.	Розрахунок загального рівня технологічності друкованого модуля
КП 13.	Аналіз та оптимізація конструкції друкованого модуля
КП 14.	Оформлення конструкторської документації відповідно до ЄСКД
КП 15.	Оформлення пояснювальної записки курсового проєкту
8-й семестр	
Змістовий модуль 7. ОРГАНІЗАЦІЯ І СТРУКТУРА ВИРОБНИЦТВА ЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ ТА АПАРАТУРИ	
Тема 10. Загальні принципи організації виробництва електронної апаратури	
Л 40.	Загальна характеристика виробництва електронної апаратури
Л 41.	Життєвий цикл електронної апаратури

Л 42.	Принципи організації виробничих процесів
Тема 11. Технологічна підготовка виробництва	
Л 43.	Виробнича структура підприємства
Л 44.	Тенденції розвитку виробництва РЕА
Л 45.	Типи виробництва
Л 46.	Засоби технологічного оснащення виробництва РЕА
Змістовий модуль 8. ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ ДРУКОВАНИХ ПЛАТ	
Тема 12. Методи формування друкованих провідників на друкованих платах	
Л 47.	Субтрактивний метод
Л 48.	Адитивна технологія з повністю адитивним формування окремих шарів
Л 49.	Адитивний метод з фотоформуванням елементів друкованої плати
Л 50.	Комбінований позитивний метод
Л 51.	Способи формування рисунка схем друкованих плат
ЛР 1.	Технологічний процес виготовлення друкованої плати
Л 52.	Методи виготовлення багат шарових друкованих плат
Змістовий модуль 9. ТЕХНОЛОГІЇ ЗВАРЮВАННЯ ТА ПАЯННЯ	
Тема 13. Технології зварювання та паяння компонентів електронних виробів	
Л 53.	Технології зварювання деталей електронних виробів
Л 54.	Технологія паяння у процесі виготовлення електронних пристроїв
Л 55.	Загальна характеристика процесу паяння
ЛР 2.	Основи ручного паяння: техніка виконання
ЛР 3.	Аналіз параметрів з'єднань на друкованій платі
ЛР 4.	Вибір припоїв та флюсів залежно від типу компонентів і матеріалів
Л 56.	Безсвинцеві технології паяння: припої SAC і електропровідні клеї
Л 57.	Процес паяння паяльною станцією
ЛР 5.	Монтаж і паяння на друкованій платі: техніка виконання
Л 58.	Паяння хвилею припоєю – основні стадії технологічного процесу
Л 59.	Вимоги до корпусних деталей друкованих плат та електронних модулів
7.2 Види навчальної діяльності	
НД 1.	Підготовка до лекції.

НД 2.	Підготовка до практичних і лабораторних занять.
НД 3.	Виконання та оформлення завдань лабораторних та практичних занять.
НД 4.	Тестування в LMS Moodle.
НД 5.	Виконання курсового проєкту.
НД 6.	Аналіз власної навчальної діяльності (рефлексія).

8. Методи викладання, навчання

Дисципліна передбачає навчання через:

МН 1.	Акроматичні словесні методи: пояснення, розповідь, лекція, інструктаж, робота з електронним навчальним контентом.
МН 2.	Евристичні (запитальні) словесні методи: бесіда.
МН 3.	Практичні методи навчання: вправи, практичні заняття, лабораторні роботи.
МН 4.	Моделювання професійної діяльності.
МН 5.	Flipped learning/ перевернуте навчання.
МН 6.	Мобільне навчання (m-learning).
МН 7.	Пояснювальний метод викладання і репродуктивний метод учіння.
МН 8.	Інструктивно-практичний метод викладання і продуктивно-практичний метод учіння.
МН 9.	Проблемно-пошукові методи навчання.
МН 10.	Змішане навчання (blended-learning)

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: 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 з теорії управління, що є основою для самостійного навчання), робота з електронним навчальним контентом (через самостійне опрацювання здобувачами освіти тексту, що дає їм змогу глибоко осмислити навчальний матеріал, закріпити його, виявити самостійність у навчанні), інструктаж (через короткі, лаконічні, чіткі вказівки/рекомендації щодо виконання практичних завдань та дослідницького завдання – курсового проєкту). Ці методи допомагають усвідомити основні поняття та принципи дисципліни. Евристичні (запитальні) словесні методи, наприклад, бесіда, сприяють розвитку критичного мислення та аналітичних навичок студентів. Цей метод дозволяє студентам активно долучатися до процесу навчання, задавати питання та обговорювати матеріал. Практичні та лабораторні заняття допомагають студентам застосовувати отримані знання на практиці. Ці методи дозволяють студентам вирішувати конкретні завдання, експериментувати та розвивати практичні навички. Моделювання професійної діяльності, що передбачає виконання будь-яких завдань в аудиторних умовах максимально наближених до фахових умов. Перевернуте навчання, коли студенти поза аудиторією переглядають відповідні навчальні матеріали, що будуть розглядатися на наступному занятті, самостійно вивчають теоретичний матеріал, а в аудиторії здійснюють його обговорення, виконують практичні завдання. Гнучкість, доступність та персоніфікація навчання забезпечується m-learning з

використанням мобільних пристроїв. Опанування навчальної дисципліни також передбачає використання пояснювального методу викладання і репродуктивного методу учіння, коли викладач не тільки повідомляє певні факти, але й пояснює їх, домагаючись осмислення, засвоєння здобувачами освіти (здобувачі освіти засвоюють матеріал на рівні розуміння і запам'ятовування); 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. Проблемнопошукові методи навчання передбачають закріплення, поглиблення і узагальнення знань, одержаних студентами за час навчання, здійснення аналітико-синтетичної обробки теоретичних ідей і положень під час проведення дослідження за обраною темою та написання курсової роботи. 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 студента і оцінювання здійснюються за 4-бальною (традиційною) шкалою:

Бали	Рівень	Визначення
5 (відмінно)	високий	має системні, міцні знання в обсязі та в межах вимог навчальної програми, усвідомлено використовує їх у стандартних та нестандартних ситуаціях. Уміє самостійно аналізувати, оцінювати, узагальнювати опанований матеріал, самостійно користуватися джерелами інформації, приймати рішення.
4 (добре)	достатній	добре володіє вивченим матеріалом, застосовує знання в стандартних ситуаціях, уміє аналізувати й систематизувати інформацію, використовує загальновідомі докази із самостійною і правильною аргументацією.
3 (задовільно)	середній	виявляє знання й розуміння основних положень навчального матеріалу. Відповіді правильні, але не достатньо осмислені. Вміє застосовувати знання за зразком.
2 (незадовільно)	початковий	відтворює частину навчального матеріалу; з допомогою викладача виконує елементарні завдання.

9.2 Методи поточного формативного оцінювання

За дисципліною передбачені наступні методи поточного формативного оцінювання: опитування студента та усні коментарі викладача за його результатами, настанови викладача в процесі підготовки до виконання практичних занять, лабораторних робіт і

тестових завдань, оцінювання поточного тестування, обговорення та взаємооцінювання студентами виконаного індивідуального дослідницького завдання (курсовий проєкт).

9.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

Методи оцінювання:

М 1.	Опитування.
М 2.	Тестовий контроль.
М 3.	Перевірка виконання завдань на практичних та лабораторних заняттях.
М 4.	Метод самооцінки.
М 5.	Виконання та захист курсового проєкту.

В особливих ситуаціях робота може бути виконана дистанційно в LMS MOODLE в курсі, рекомендованому Радою з якості
<https://dl.kfk.sumdu.edu.ua/course/view.php?id=328>

Форма підсумкового контролю: 6, 7 семестри – залік; 8 семестр – екзамен.

10. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

10.1 Засоби навчання

ЗН 1.	Мультимедіа
ЗН 2.	Програмне забезпечення (для підтримки дистанційного навчання, онлайн-опитування)
ЗН 3.	Лабораторне обладнання: мультиметри, паяльники та інше.
ЗН 4.	Застосунки: Electrodoc, Electronics Toolbox, Components Pinouts, Electronic component codes, SMD info, Електроніка: ElectroCalc, Довідник електрика, Tinkercad, Arduino IDE.
ЗН 5.	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">Поспеева І.Є. Основи конструювання електронних приладів: конспект лекцій. Запоріжжя: НУЗП, 2021. 98 с. URL: https://eir.zp.edu.ua/items/1788d0e8-0204-4af8-a9ca-32f8b868bbe9Лазебний В.С., Пілінський В.В. Конструювання та технології виробництва апаратури реєстрації інформації: навч. посіб. К.:НТУУ “КПІ” ім. Ігоря Сікорського, 2021. 450 с. URL: https://ela.kpi.ua/items/9708bb1e-65ef-4562-9aa3-6deb99d8c34cОснови автоматизації технологічних процесів: навчальний посібник / В.В. Шевченко, Г.С. Тимчик. Київ, КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023 URL: https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/97358d2f-ecf9-44a1-a78f-6510ffef424c/content
Допоміжна література	<ol style="list-style-type: none">Технологія нанесення неметалевих покриттів та виробництво плат друкованого монтажу: підручник / Л. А. Яцюк, О. В. Косогін, Д. Ю. Ущатовський, О. В. Лінючева, Ю. Ф. Фатєєв. Київ, КПІ ім. Ігоря

	<p>Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2018. 330 с. URL: https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/e4f801f7-f2f0-4191-bfc3-17b40bd3e19e/content</p> <p>2. Конструювання і технологія виробництва систем телекомунікацій: Конспект лекцій для студентів спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» усіх форм навчання/ Євсіна Н.О., Дудник А.В. - Харків: НТУ «ХПІ», 2022. 36 с. URL: https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/e4f801f7-f2f0-4191-bfc3-17b40bd3e19e/content</p> <p>3. Пристрої цифрової електроніки: Навч. посібник / М.П. Матвієнко. Київ : Ліра-К, 2021. 392 с.</p> <p>4. Проектування цифрових пристроїв: Навч. посібник / М.П. Матвієнко. Київ : Ліра-К, 2024. 364 с.</p>
<p>Інформаційні ресурси в Інтернеті</p>	<p>1. Тринитко Н.В., Салій Ю.М. Основи виробництва і конструювання: [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=328</p> <p>2. Журнал нано та електронної фізики https://jnep.sumdu.edu.ua/uk/component/archive/</p> <p>3. Журнал «Електроніка та інформаційні технології» http://publications.lnu.edu.ua/collections/index.php/electronics/issue/archive</p>

РОБОЧИЙ РЕГЛАМЕНТ контролю навчальної роботи студента і оцінювання

1. Структура навчальної дисципліни:

Загальний обсяг дисципліни	300 годин / 10,0 кредитів ЄКТС
Контактна робота з викладачем	178 годин / 89 занять
Самостійна робота здобувача освіти	122 годин, що включає в себе опрацювання лекційного матеріалу, підготовку до практичних та лабораторних занять, самостійне опрацювання окремих питань/тем навчальної дисципліни, підготовку та виконання завдань у вигляді доповідей тощо, підготовку до поточних та підсумкового контролів
Індивідуальне завдання	курсний проєкт

2. Контактна робота з викладачем:

Лекційні заняття	118 години / 59 занять
Практичні заняття	20 годин / 10 занять
Індивідуальне завдання (курсний проєкт)	30 годин / 15 занять
Лабораторні роботи	10 годин / 5 занять
Консультації очно та/або дистанційно як в асинхронному, так і в синхронному режимах	згідно розкладу

3. Організація освітнього процесу:

Семестрів викладання	3
Семестр	6 /весняний 7 /осінній 8 /весняний

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 практичних та лабораторних занять *	опитування; перевірка якості виконання практичних завдань, лабораторних робіт, звітів про них, та рівень розуміння матеріалу, про що може свідчити якість виконання робіт та вміння застосовувати теоретичні знання на практиці; моніторинг активності студента під час практичних та лабораторних занять, його спроможність до співпраці з іншими студентами, а також ініціативу та самостійність у виконанні завдань; проведення формальних тестів для перевірки рівня засвоєння теоретичного матеріалу. Умовою отримання мінімальної позитивної оцінки за результатами опанування дисципліни є виконання звітів з практичних та лабораторних занять не менше 60% .

виконання завдання на освітній платформі Moodle	практична перевірка: виконання здобувачем освіти практичних завдань у відповідності до інструкцій розміщених в LMS Moodle. Даний вид діяльності не має автоматичного оцінювання, викладач вручну виставляє оцінку, а також додає коментар, після прочитання відповіді здобувача освіти.
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%.
виконання курсового проєкту	оцінка за курсовий проєкт формується з урахуванням якості його виконання (60%) та результатів захисту (40%). На захисті здобувач освіти має продемонструвати знання та розуміння своєї роботи, відповівши на всі запитання. Допускаються помилки, але вони вплинуть на оцінку за захист (зниження до 20%). Якщо здобувач освіти відмовляється від захисту, оцінка за цю частину не нараховується.
аналіз власної навчальної діяльності (рефлексія)	самооцінка

* – у разі відсутності здобувача освіти на 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:

6/ 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/ осінній семестр	залік		
8/ весняний семестр	екзамен	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 начальної 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 Всеукраїнського 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:

Активований 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.