**І СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1. Загальна інформація про навчальну дисципліну** | | | | | | | | |
| Повна назва навчальної дисципліни | | | | | | Технологія зварювання плавленням та джерела живлення | | |
| Повна офіційна назва закладу вищої освіти | | | | | | Сумський державний університет | | |
| Повна назва структурного підрозділу | | | | | | Класичний фаховий коледж  Сумського державного університету | | |
| Розробник(и) | | | | | | Толок Євген Олександрович, викладач Класичного фахового коледжу Сумського державного університету | | |
| Рівень вищої освіти | | | | | | Початковий рівень (короткий цикл)  НРК України – 5 рівень;  FQ-EHEA – короткий цикл;  QF-LLL – 5 рівень | | |
| Семестр вивчення навчальної дисципліни | | | | | | 16 тижнів протягом 4-го семестру | | |
| Обсяг навчальної дисципліни | | | | | | Обсяг навчальної дисципліни становить 5 кредитів ЄКТС, 150 годин, з яких 48 годин становить контактна робота з викладачем (32 години лекцій, 16 годин практичних занять), 102 години становить самостійна робота | | |
| Мова(и) викладання | | | | | | Українською мовою | | |
| **2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі** | | | | | | | | |
| Статус дисципліни | | | | | | Вибіркова навчальна дисципліна циклу фахової підготовки за освітньою програмою | | |
| Передумови для вивчення дисципліни | | | | | | Відсутні | | |
| Додаткові умови | | | | | | Без додаткових умов | | |
| Обмеження | | | | | | Обмеження відсутні | | |
| **3. Мета навчальної дисципліни** | | | | | | | | |
| Метою вивчення дисципліни є формування у майбутнього фахівця здатностей використовувати знання способів та технології зварювання плавленням; освоєння діючих зразків машин і установок для зварювання плавленням; забезпечення знаннями з основ теорії джерел дугового зварювання. | | | | | | | | |
| **4. Зміст навчальної дисципліни** | | | | | | | | |
| **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ТА ЗВАРВАЛЬНА ДУГА**  **Тема 1. Джерела живлення зварювальної дуги та зварювальний пост**  Джерела живлення поділяються на джерела живлення змінним струмом та постійним. Основний розподіл по фазності струму, по кількості зварювальних постів, по конструкції виконання. Використання одно постові та багато постових джерел живлення як в побуті так і на виробництві, особливості їх користування. Особливості використовування зварювальних трансформаторів, перетворювачів, генераторів та випрямлячів. Вивчення основних технічних характеристик обладнання.  **Тема 2. Типи та класифікація зварювання**  Класифікація основних видів електричного зварювання плавленням, котрі розділяються на розділи: за ступенем механізації; за родом струму; за типом зварювальної дуги; властивостями електроду; за умовами спостереження процесу горіння луги; за родом захисту зони горіння від оточуючого середовища. Склад та схема електричної дуги. Основні особливості вольт-амперної характеристика на зварювальну дугу та процес зварювальної ванни. Теплові процеси зварювального шва, околошовної зони. Основні критерії та умови розподілення тепла по довжині і глибині вздовж зварювального шва. Вплив параметрів і режимів зварювання на теплові процеси в зварному шві та околошовної зони.  **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. ФЛЮСИ ТА МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ЗВАРЮВАННЯ**  **Тема 3. Зварювальний флюс та дріт, захисні гази для зварювання**  Застосування зварювального дроту та флюсу для процесу зварювання, їх види, маркування відповідно до ГОСТу, основні види зварювального дроту для різних видів зварювання, використання матеріалу для виготовлення електродів. Які необхідно використовувати флюси для зварювання щоб забезпечити надійне зварне з’єдання. Особливості використання захисних газів для зварювання, їх класифікація, зберігання, транспортування. Вивчення просторових положень зварювальних з′єднань відповідно до міжнародних стандартів. Підбір режимів зварювання до типу просторового розміщення шву.  **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. МАТЕРІАЛИ ТА СПОСОБИ ЗВАРЮВАННЯ**  **Тема 4. Сталі та їх зварюваність**  Визначення що таке сталь, вивчення діаграми залізо-вуглицю. Вивчення видів сталі (низько вуглецева, середньо вуглецева, високо вуглецева, легована, інструментальна та ін.. види), її маркування та склад, особливості використання при зварювані, переваги та недоліки використання кожного виду сталі та особливості виконання зварювання. Визначення що таке чавун, його різновид, маркування та застосування в машинобудуванні та основні переваги та недоліки у процесі зварювання чавуну, основні труднощі та проблеми.  Визначення що таке кольорові метали, їх маркування, їх особливості зварювання (переваги та недоліки), основні труднощі при їх зварюванні та використання допоміжних операцій.  **Тема 5. Підготовка металу під зварювання та збирання елементів**  Основні вимоги до підготовки матеріалу для процесу зварювання, розробка зварювальних кромок для процесу зварювання, використання підкладок для формування кореня зварювального шва. Основні особливості збирання елементів конструкції (деталі), послідовність виконання прихваток для виконання попереднього збору вузла. Послідовність та види накладання зварювальних швів як по довжині та і пошаровому виконанні.  **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4. ВИДИ ЗВАРЮВАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ**  **Тема 6. Електродугове зварювання**  Основні особливості електродугового зварювання, використання як плавких електродів так і не плавкі електроди. Умови виконання зварювального процесу, застосування різних електродів до різних видів матеріалу.  **Тема 7. Зварювання під шаром флюсу**  Особливості зварювальних машин, технологічні елементи зварювального агрегату, його будова та механізовані установки для зварювання під шаром флюсу. Використання матеріалів для процесу зварювання, основні процеси зварювання та формування зварювального шва.  **Тема 8. Зварювання в захисних газах**  Види захисних газів, вимоги до них, зберігання та транспортування. Обладнання для зварювання в середовищі захисних газів, основні конструкційні елементи обладнання, його переваги у процесі зварювання та отримання зварних з′єднань. Основні технологічні налаштування обладнання для процесу зварювання.  **Тема 9. Газове зварювання та різання металу**  Газове обладнання, гази котрі використовуються для зварювання, основні переваги та недоліки газового обладнання та самого процесу зварювання, техніка безпеки при користуванні газозварювального обладнання. Технологічні процеси самого зварювального полум’я, вивчення параметрів для газового зварювання. Обладнання для газо-кисневого різання, основні гази для процесу різання, налаштування обладнання, його зберігання, транспортування та переваги та недоліки у користуванні.  **Тема 10. Контактне зварювання металів**  Переваги та недоліки контактного зварювання у виробництві, вивчення будови обладнання, використання різних видів електродів для зварювання, основні параметри та технологічні процеси контактного зварювання.  **Тема 11. Особливості зварювання різних видів**  Вивчення інших видів зварюванні, котрі використовуються в особливих виробничих потребах, або особливих видах виробництва чи діяльності підприємства. Ознайомлення з існуванням рідких видів зварювання їх технологічними процесами. Ознайомлення з підводним зварюванням, термітним, лазерним, списовим, тертям, променевим, ультразвуковим, вибухом та ін. | | | | | | | | |
| **5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни** | | | | | | | | |
| Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе: | | | | | | | | |
| РН1. | | | Знати сутність різноманітних способів зварювання плавленням, їх техніко-економічні характеристики, сфери використання і перспективи розвитку; особливості технології зварювання плавленням різних металів та їх сплавів. | | | | | |
| РН2. | | | Вміти вибирати необхідні зварювальні матеріали; розробляти технологічні процеси зварювання; вибирати оптимальні параметри зварювання плавленням. | | | | | |
| РН 3. | | | Вміти визначити коефіцієнти розплавлення, наплавлення та втрат на вигоряння і розбризкування при ручному дуговому зварюванні. | | | | | |
| РН 4. | | | Знати основи теорії джерел дугового зварювання; впроваджувати дугові джерела живлення у технології зварювання плавленням. | | | | | |
| **6. Роль навчальної дисципліни у досягненні програмних результатів** | | | | | | | | |
| Програмні результати не передбачені. | | | | | | | | |
| **7. Види навчальних занять та навчальної діяльності** | | | | | | | | |
| **7.1 Види навчальних занять** | | | | | | | | |
| **Змістовий модуль 1.**  **ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ ТА ЗВАРВАЛЬНА ДУГА** | | | | | | | | |
| **Тема 1. Джерела живлення зварювальної дуги та зварювальний пост** | | | | | | | | |
| Л 1. | | Основні джерела живлення зварювальної дуги та що таке зварювальний пост. Переваги та недоліки джерел живлення. | | | | | | |
| Л 2. | | Трансформатори та випрямлячі, перетворювачі, їх будова, принцип дії, маркування та характеристики. Зварювальні генератори їх особливість, умови використання, переваги та недоліки. | | | | | | |
| **Тема 2. Типи та класифікація зварювання** | | | | | | | | |
| Л 3. | | Види та способи електричного зварювання плавленням. Класифікація електро дугового зварювання. | | | | | | |
| Л 4. | | Зварювальна дуга та вольт-амперна характеристика. Залежність від струму та напруги на дузі. | | | | | | |
| Л 5. | | Теплові процеси при зварюванні; у зварювальному шві, металі та біля шовної зони. | | | | | | |
| **Змістовий модуль 2.**  **ФЛЮСИ ТА МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ЗВАРЮВАННЯ** | | | | | | | | |
| **Тема 3. Зварювальний флюс та дріт, захисні гази для зварювання** | | | | | | | | |
| Л 6. | | Зварювальний дріт, його марки. Зварювальний флюс, його марки та застосування  Захисні гази для зварювання, їх класифікація, виготовлення та застосування. | | | | | | |
| ПЗ 1. | | Способи запалювання зварювальної дуги та виконання зварювальних швів. Просторові положення зварювальних швів відповідно до стандартів ISO. | | | | | | |
| ПЗ 2. | | Розрахунок та вибір режимів зварювання до відповідних технологічних процесів. | | | | | | |
| **Змістовий модуль 3.**  **МАТЕРІАЛИ ТА СПОСОБИ ЗВАРЮВАННЯ** | | | | | | | | |
| **Тема 4. Сталі та їх зварюваність** | | | | | | | | |
| Л 7. | | Сталь: зміст, різновиди, маркування та особливості зварювання. | | | | | | |
| Л 8. | | Чавун: різновиди і маркування, особливості зварювання. | | | | | | |
| Л 9. | | Кольорові метали, їх особливість використання, маркування кольорових металів та їх зварюваність. | | | | | | |
| **Тема 5. Підготовка металу під зварювання та збирання елементів** | | | | | | | | |
| ПЗ 3. | | Підготовчі етапи матеріалу під зварювання, основні вимоги по якості підготовчої поверхні. Основні види розробки кромок під зварювання та їх необхідність. Послідовність складання конструкцій та вузлів, порядок накладання швів. | | | | | | |
| Л 10. | | Вплив полярності струму на процес зварювання, основні особливості зварювання. | | | | | | |
| **Змістовий модуль 4.**  **ВИДИ ЗВАРЮВАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ** | | | | | | | | |
| **Тема 6. Електродугове зварювання** | | | | | | | | |
| Л 11. | | Основні способи дугового електрозварювання. Дугове зварювання плавким металевим електродом. | | | | | | |
| ПЗ 4. | | Дугове зварювання неплавким вугільним електродом. | | | | | | |
| **Тема 7. Зварювання під шаром флюсу** | | | | | | | | |
| Л 12. | | Основні технологічні особливості зварювання під флюсом, будова обладнання та принцип дії зварювання під флюсом, автоматичні машини для зварювання. | | | | | | |
| **Тема 8. Зварювання в захисних газах** | | | | | | | | |
| Л 13. | | Особливості використання обладнання для зварювання в середовищі СО2, технологічних процес, вибір режиму зварювання, основні елементи зварювального обладнання.  Особливості використання аргону, його добування та основні елементи обладнання для зварювання в середовищі аргону. | | | | | | |
| ПЗ 5. | | Збирання зварювальної апаратури до роботи в середовищі СО2, налаштування обладнання до початку роботи, налаштування зварювальних параметрів відповідно до технологічної карти зварювального вузла. | | | | | | |
| ПЗ 6. | | Підготовка зварювального обладнання для роботи в середовищі захисних газів (аргону), налаштування обладнання та зварювальних параметрів відповідно до технологічної карти зварювального вузла. | | | | | | |
| **Тема 9. Газове зварювання та різання металу** | | | | | | | | |
| Л 14 | | Обладнання для газового зварювання металу, обладнання для газо-кисневого різання металу, особливості процесу газового зварювання, технологічні процедури, вимоги та розміщення обладнання. | | | | | | |
| ПЗ 7. | | Збирання зварювального обладнання до роботи, розміщення всіх агрегатів відповідно до техніки безпеки зварювального обладнання на зварювальному пості, налаштування параметрів для виконання зварювання. | | | | | | |
| **Тема 10. Контактне зварювання металів** | | | | | | | | |
| Л 15. | | Обладнання для контактного зварювання, технологічні особливості зварювання, умови для використання та режими налаштування обладнання. | | | | | | |
| ПЗ 8. | | Ознайомлння з основними конструктивними елементами контактного зварювального обладнання, налаштування неплавких електродів під зварювальні деталі, налаштування параметрів для процесу зварювання. | | | | | | |
| **Тема 11. Особливості зварювання різних видів** | | | | | | | | |
| Л 16. | | Плазмове зварювання його особливості та використання. Терміітне зварювання, умови його використання та практичність. Дуго-пресове зварювання матеріалів.  Підводне зварювання, умови його використання та технологічні процеси зварювання. Умови та особливості променевого зварювання. | | | | | | |
| **7.2 Види навчальної діяльності** | | | | | | | | |
| НД 1. | | Підготовка до лекції. | | | | | | |
| НД 2. | | Підготовка до обговорення та/або опитування за темами практичного заняття. | | | | | | |
| НД 3. | | Підготовка до тестування. | | | | | | |
| НД 4. | | Виконання завдань практичних навичок на практичних заняттях. | | | | | | |
| НД 5. | | Проведення досліджень новітніх методів та способів хварювання | | | | | | |
| **8. Методи викладання, навчання** | | | | | | | | |
| Дисципліна передбачає навчання через: | | | | | | | | |
| МН 1. | | Інтерактивні лекції. | | | | | | |
| МН 2. | | Проблемні лекції. | | | | | | |
| МН 3. | | Практичні заняття. | | | | | | |
| МН 4. | | Обговорення новітніх технологій. | | | | | | |
| МН 5. | | Мобільне навчання (m-learning). | | | | | | |
| МН 6. | | Змішане навчання (blended-learning) | | | | | | |
| Лекції надають здобувачам освіти теоретичну основу з основ зварювання, підготовчих операцій до зварювання, основні поняття зварювального обладнання та умов зварювання з використанням всіх необхідних технологічних налаштувань для процесу зварювання. Лекції доповнюються практичними заняттями, які надають здобувачам освіти можливість застосовувати теоретичні знання на практичних прикладах. Гнучкість, доступність та персоніфікація навчання забезпечується m-learning з використанням мобільних пристроїв. Навчання через blended-learning з використанням LMS MOОDLE (<http://dl.kpt.sumdu.edu.ua/>), в межах якого здобувачам освіти 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** | | | | | | | | |
| Шкала оцінювання ECTS | | | | Визначення | | | Чотирибальна національна шкала оцінювання | Рейтингова бальна шкала оцінювання |
| А | | | | Відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок | | | 5 (відмінно) | 90-100 |
| В | | | | Вище середнього рівня з кількома помилками | | | 4 (добре) | 82-89 |
| С | | | | В загальному правильна робота з певною кількістю помилок | | | 74-81 |
| D | | | | Непогано, але зі значною кількістю недоліків | | | 3 (задовільно) | 64-73 |
| Е | | | | Виконання задовольняє мінімальні критерії | | | 60-63 |
| FX | | | | Можливе повторне складання | | | 2 (незадовільно) | 35-59 |
| F | | | | Необхідний повторний курс з навчальної дисципліни | | | 0-34 |
| **9.2 Методи поточного формативного оцінювання** | | | | | | | | |
| За дисципліною передбачені наступні методи поточного формативного оцінювання: опитування здобувачам освіти на практичному занятті та усні коментарі викладача за його результатами, настанови викладача в процесі підготовки до виконання тестових завдань, оцінювання поточного тестування. | | | | | | | | |
| **9.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання** | | | | | | | | |
| Методи оцінювання: | | | | | | | | |
| М 1. | Опитування. | | | | | | | |
| М 2. | Тестовий контроль. | | | | | | | |
| М 3. | Практична перевірка. | | | | | | | |
| М 4. | Самооцінка. | | | | | | | |
| В особливих ситуаціях робота може бути виконана дистанційно в LMS MOODLE (<http://dl.kpt.sumdu.edu.ua/>): | | | | | | | | |
| 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. | Сервіси для дистанційних зустрічей: Zoom, Meet. | | | | | | | |
| **10.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення** | | | | | | | | |
| Основна література | | | | | 1. Гаєвський О.А. Координація зварювальних робіт: навчальний посібник: видавництво центр учбової літератури. Київ 2021. 168с. 2. О.Г. Биковьський Зварювання, різання й контроль якості під час виробництва металоконструкцій : Навчальний посібник. Київ : «Основа» - 2021. 400 с. URL: <https://lib.imzo.gov.ua/wa-data/public/site/books2/pidrucnnyky-posibnyky-profosvita/Zvaryuvannya-rizannya-Bykovsky.pdf> | | | |
| Допоміжна література | | | | | 1. Александров О.Г., Заруба І.І, Піньковський І.В. Будова та експлуатація устаткування для зварювання плавленням: Навчальний посібник для закладів освіти: Техніка 1998. 176 с. URL: https://drive.google.com/file/d/1X2JTRyDaIuiI5eQpchxjNDG6jEjdRWF9/view 2. Гуменюк І. В., Іваськів О. Ф., Обладнання і технологія газозварювальних робіт: Підручник: Грамота 2005. – 272 с. URL: https://drive.google.com/file/d/1K5jA9ZQO\_66YRhBGxNaYgRI549K1ZIqd/view 3. Гуменюк І.В., Іваськів О.В., Гуменюк О.В. Технологія електродугового зварювання: Підручник для коледжів: Грамота 2006. 512 с**.** URL: <https://drive.google.com/file/d/1rRM1YEaU0W-fQEiGzeo0vp1nCnx93blx/view> | | | |
| Інформаційні ресурси в Інтернеті | | | | | Толок Є.О. Технологія зварювання плавленням та джерела живлення: [дистанційний курс для здобувачам освіти спеціальності 015. Професійна освіта. Будівництво та зварювання].  URL: <https://dl.kpt.sumdu.edu.ua/course/view.php?id=852> | | | |