



Силабус навчальної дисципліни  
«Теорія процесів зварювання»  
на 2024/2025 навч. рік

Галузь знань	13 Механічна інженерія
Спеціальність	131 Прикладна механіка
ОПП (ОНП)	Зварювання і споріднені процеси
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Форма навчання	Денна/денна прискорена та заочна
Семестр, в якому викладається дисципліна	3-4-й (звичайна форма), 2 (прискорена форма) Курс. робота – 5 (звичайна форма), 3 (прискорена форма)
Статус дисципліни	Обов'язкова
Обсяг дисципліни	210 годин (7 кредитів ЄКТС), 30 годин (1 кредит ЄКТС) – курс.р.
Мова викладання	українська
Оригінальність навчальної дисципліни	
Факультет	Інтегрованих технологій і обладнання
Кафедра	Обладнання і технологій зварювального виробництва
Розробник	Жаріков Сергій Володимирович, кандидат технічних наук, доцент кафедри обладнання і технологій зварювального виробництва
Викладач, який забезпечує проведення лекційних занять	Жаріков Сергій Володимирович
Викладач, який забезпечує проведення практичних/лабораторних занять	Жаріков Сергій Володимирович
Локація та матеріально-технічне забезпечення	Дистанційне навчання
Лінк на дисципліну	<a href="http://moodle-new.dgma.donetsk.ua/course/view.php?id=357">http://moodle-new.dgma.donetsk.ua/course/view.php?id=357</a>

Кількість годин	Лекції	Практичні заняття	Лабораторні роботи	Самостійна робота	Вид підсумкового контролю
240 (звичайна)	77	24	16	123	залік, іспит
240 (прискорена)	72	23	10	135	залік, іспит

Що буде вивчатися (предмет навчання)	Предметом навчання є набуття знань щодо розробки технологічних процесів складання та зварювання, наплавлення, нанесення покриттів, відновлення та зміцнення та розрахунків теплопередачі при зварюванні металоконструкцій та їх охолодженні, вміння визначити причини утворення дефектів в швах і ЗТВ, передбачення умов зварювання, за яких попереджається їх утворення та вміння творчо підходити до вирішення багатосторонніх задач технологічних процесів зварювання та конструювання зварних виробів.
Чому це цікаво/потрібно вивчати (мета)	Метою дисципліни є забезпечити підготовку бакалаврів спеціальності «Прикладна механіка» для вирішення інженерних задач в сфері кінетики процесів, що можливі при зварюванні, основ теплопередачі і розрахунків теплопередачі при зварюванні металоконструкцій та їх охолодженні, вміння творчо підходити до вирішення багатосторонніх задач технологічних процесів зварювання та конструювання зварних виробів. При вивченні дисципліни студенти набувають навички вести розрахунки режимів зварювання, площі перетину зварних швів, температурного поля в ЗТВ та інше.
Чому можна навчитися (результати навчання) (відповідно до ОПП)	РН 2. Використовувати знання теоретичних основ механіки рідин і газів, теплотехніки та електротехніки для вирішення професійних завдань. РН 17. Використовувати знання та розуміння основ теорії зварювання, споріднених процесів матеріалознавства, термодинаміки та теплових процесів й міцності конструкційних матеріалів та їх зварюваності. РН 23. Знати про вплив хімічного складу зварювальних матеріалів на формування металу шва і фізико-хімічні процеси при зварюванні, алгоритм вибору і технології виготовлення зварювальних матеріалів.
Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності) (відповідно до ОПП)	<i>Загальні компетентності:</i> ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми. ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК12. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. <i>Фахові компетентності:</i> ФК1. Здатність аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки. ФК 12 Здатність використовувати знання в галузі фізико-хімічних, термодинамічних та металургійних процесів для обґрунтованого призначення способів і технологічних параметрів зварювання і споріднених процесів. ФК 15 Здатність аналізу матеріалів, конструкцій, обладнання та процесів зварювання і споріднених технологій. ФК 16 Здатність робити оцінки параметрів та характеристик основних та зварювальних матеріалів, працездатності зварних конструкцій в експлуатаційних умовах та знаходити відповідні рішення для забезпечення заданого рівня надійності зварних

	<p>конструкцій і технологічних процесів зварювання.  <b>ФК 17</b> Здатність шляхом самостійного вивчення здобувати нові знання та уміння, використовуючи уже набуті професійні та загальнонаукові знання та навички у сфері зварювання і споріднених процесів та суміжних наук.</p>
<p>Навчальна логістика</p>	<p><b>Зміст дисципліни:</b>          Тема 1.1 Електрична зварювальна дуга та газове полум'я як джерела теплоти при зварюванні. Нові зварювальні джерела теплоти          Тема 1.2 Іонізація газів в розрядному проміжку. Емісія електронів із катода в зварювальній дузі          Тема 1.3 Вольтамперні характеристики зварювальної дуги          Тема 1.4 Зварювальна дуга змінного струму          Тема 1.5 Фізичні процеси в дуговому розряді. Тепловий баланс енергій в дуговому розряді          Тема 1.6 Фізичні процеси в дуговому розряді. Тепловий баланс енергій в дуговому розряді          Тема 1.7 Перенесення металу через дуговий проміжок          Тема 2.1 Рівновага в гомогенних системах. Про можливість досягнення рівноваги при зварюванні. Рівняння ізотерми реакції Вант-Гоффа          Тема 2.2 Про рухливість рівноваги. Рівновага в гетерогенних системах          Тема 3.1 Розчинність газів в металі зварних швів в процесі зварювання. Розчинність атомарного та молекулярного водню          Тема 3.2 Розчинність азоту в металах при зварюванні          Тема 3.3 Розчинність кисню в металах при зварюванні          Тема 3.4 Окислення металу газоподібним киснем          Тема 3.5 Розкислювальна здатність легуючих елементів          Тема 3.6 Випаровування металів при зварюванні          Тема 4.1 Зварювальна дуга, як джерело нагрівання. Дія рухливого джерела на напівнескінченне тіло. Рухоме та швидко рухоме джерело теплоти постійної потужності при наплавленні валика на масивне тіло та при зварюванні листів встик з повним проплавленням          Тема 4.2 Термічний цикл. Максимальна температура термічного циклу          Тема 4.3 Розрахунок миттєвої та середньої швидкості охолодження металу зварних швів та ЗТВ. Розрахунки критичної швидкості охолодження зварних з'єднань          Тема 4.4 Плавлення основного металу при зварюванні. Розрахунки розмірів зварювальної ванни. Теплова ефективність процесу проплавлення          Тема 4.5 Плавлення електродного металу. Приблизний розрахунок процесу нагрівання електроду струмом          Тема 4.6 Продуктивність процесу розплавлення і наплавлення. Коefіцієнти розплавлення і наплавлення          Тема 4.7 Нерівномірність розплавлення електрода. Розрахунки площ наплавлення та проплавлення. Розрахунки швидкості зварювання швів типу I і II          Тема 5.1 Процеси первинної кристалізації металу. Дефекти первинної кристалізації          Тема 5.2 Технологічна міцність зварних з'єднань. Гарячі тріщини          Тема 5.3 Вторинна кристалізація зварних з'єднань. Дефекти вторинної кристалізації. Холодні тріщини</p>

	<p>Тема 6.1 Зварювальні шлаки. Їх функції, властивості, структура і взаємодія з металом зварювальної ванни і швів</p> <p>Тема 6.2 Фізичні властивості зварювальних шлаків</p> <p>Тема 6.3 Склад зварювальних шлаків. Взаємодія металу і шлаку при зварюванні</p> <p>Тема 6.4 Рафінування металу зварювальних швів</p> <p>Тема 6.5 Легування металу зварювальних швів</p> <p><b>Види занять:</b> лекції, лабораторні роботи, практичні заняття, самостійна робота. Передбачено виконання курсової роботи.</p> <p><b>Методи навчання:</b> компетентнісні, наочні (таблиці, відеоролики, презентації), дистанційне (відеоконференції), практичні (практичні заняття, лабораторні роботи)</p>
Пререквізити	Перед вивченням курсу необхідно вивчити дисципліни «Хімія», «Фізика», «Вища математика», «Електротехніка», «Теплофізичні процеси».
Постреквізити	Курс забезпечує вивчення дисциплін «Технології та обладнання прикладної механіки», «Технологія та устаткування зварювання плавленням», «Технологія та устаткування зварювання тиском», «Наплавлення та напилення», «Технологія зварювання спеціальних сталей і сплавів». Також курс забезпечує виконання кваліфікаційної роботи бакалавра.
Політика курсу	Курс передбачає індивідуальну та групову роботу. Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Якщо здобувач відсутній з поважної причини, він/вона презентує виконані завдання під час консультації викладача. Під час роботи над індивідуальними завданнями та проектами не допустимо порушення академічної доброчесності. Презентації та виступи мають бути авторськими оригінальними.
Оцінювання досягнень	<p>При визначенні загальної оцінки враховуються результати поточного контролю з практичних та лабораторних занять, які відбулися в період, а також результати захисту індивідуальних завдань та самостійної роботи. Іспит за системою ЕКТС отримують здобувачі, які виконали всі види робіт і набрали не менше 55 зі 100 балів за результатами навчання.</p> <p><b>55-100 балів</b> - виставляється, якщо здобувач виявив певні знання основного програмного матеріалу в обсязі, що необхідний для подальшого навчання і роботи, у цілому впорався з поставленим завданням, припустився незначних помилок в арифметичних розрахунках, демонстрував здатність упоратися з виконанням завдань, передбачених програмою на рівні репродуктивного відтворення.</p> <p><b>0-55 балів – «Не зараховано»</b> - виставляється, якщо здобувач виявив серйозні прогалини в знаннях основного матеріалу, зробив принципові помилки, не зміг розв'язати типові задачі, провести розрахунки тощо.</p>
Інформаційне забезпечення	<p><b>Основна література:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теорія процесів зварювання : навчальний посібник, Ч. 1. / В. М. Карпенко, О. А. Богуцький, О. Г. Гринь, С. В. Жаріков. – Краматорск : ДГМА, 2012. – 192 с.</li> <li>2. Багрянский К.В., Добротина З.А., Хренов К.К. Теория сварочных процессов. - К.: Вища школа, 1976. – 424 с.</li> <li>3. Свідерський В. П., Яремчук В. С. Термодинаміка і теплові процеси зварювання: навч. посібник / В. П. Свідерський, В. С. Яремчук. – Хмельницький : ХНУ, 2014. – 375 с.</li> </ol>

	<p><b>Додаткова література:</b></p> <p>4. Теорія процесів зварювання: практикум до лабораторних робіт / С. В. Жаріков, О. Г. Гринь, Д. М. Голуб. – Краматорськ : ДДМА, 2024. – 96 с.</p> <p>5. Методичні вказівки до курсової роботи з дисципліни “Теорія зварювальних процесів” для студентів спеціальності “Прикладна механіка” усіх форм навчання / Укл. Богуцький О.А., Жаріков С.В. – Краматорськ: ДДМА, 2023. – 22 с.</p> <p>6. Березін Л. Я., Хоменко М. М. Теорія зварювальних процесів. Навчальний посібник для студентів спеціальності 6.092300 — "Технологія та устаткування зварювання". – Чернігів: НМЦ ВО, 2002. – 268 с.</p> <p>7. Квасницький В.В. Теорія зварювальних процесів. Дослідження фізико-хімічних і металургійних процесів та здатності металів до зварювання. Навчальний посібник. — Миколаїв: УДМТУ, 2002. — 181 с.</p> <p>8. В. В. Негрич, Л. І. Гаєва, Я. М. Дем'янчук. Термодинаміка і тепло-ві процеси зварювання: Конспект лекцій – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2014. – 64 с.</p> <p>9. Теорія процесів зварювання-1. Джерела нагрівання та теплові процеси при зварюванні : текст лекцій / В. М. Коперсак. – Київ : НТУУ «КПІ», 2011. – 384 с.</p> <p><a href="http://moodle-new.dgma.donetsk.ua/course/view.php?id=357">http://moodle-new.dgma.donetsk.ua/course/view.php?id=357</a></p>
--	---

Розробник:

\_\_\_\_\_ С.В. Жаріков

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р

Розглянуто і схвалено  
на засіданні кафедри ОіТЗВ  
Протокол №23 від 28.06.2024  
Завідувач кафедри ОіТЗВ

\_\_\_\_\_ Н.О. Макаренко

Гарант освітньої програми

\_\_\_\_\_ О.Г. Гринь

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р

Затверджую  
Декан факультету  
\_\_\_\_\_ О.Г. Гринь