

# СИЛАБУС ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ



## ВИРОБНИЦТВО ЗВАРНИХ КОНСТРУКЦІЙ

|                  |   |                           |   |
|------------------|---|---------------------------|---|
| спеціальність    | 133 «Галузеве машинобудування»                        | обов'язковість дисципліни | вибіркова   |
| освітня програма | «Галузеве машинобудування»                            | факультет                 | Мехатроніки та інжинірингу  |
| освітній рівень  | Курс III (Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)) | кафедра                   | Сервісної інженерії та технології матеріалів в машинобудуванні імені О.І. Сідашенка |

### ВИКЛАДАЧ:

#### Дерябкіна Євгенія Станіславівна



Вища освіта – спеціальність «Технологія і обладнання зварювального виробництва», кваліфікація «Інженер механік»  
Науковий ступень - кандидат технічних наук, 05.22.20 – експлуатація і ремонт засобів транспорту  
Вчене звання - доцент кафедри інтегрованих технологій в машинобудуванні і зварювального виробництва  
Досвід роботи – більше 30 років

#### Показники професійної активності з тематики курсу:

- має понад 100 друкованих праць, більше 60 наукових праць у фахових виданнях, в тому числі статті, що індексуються в наукометричних базах Scopus та Web of Science – 6, 28 - навчально-методичного характеру (1 навчальний посібник, 1 монографію, 26 методичних вказівок) та 8 патентів України;
- керівництво кваліфікаційними роботами бакалаврів, магістрів;
- учасниця Міжнародних науково-технічних і методичних конференцій.

|         |               |                  |                   |                       |        |
|---------|---------------|------------------|-------------------|-----------------------|--------|
| телефон | +380966016294 | електронна пошта | 216464g@gmail.com | дистанційна підтримка | Moodle |
|---------|---------------|------------------|-------------------|-----------------------|--------|

### ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНЮ КОМПОНЕНТУ (ДИСЦИПЛІНУ)

|      |   |
|------|---|
| Мета | Сформувані здатності розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у зварювальному виробництві, пов'язані з розробкою передових технологій виготовлення зварних конструкцій, зварних вузлів машин і механізмів сільськогосподарського призначення, створенням засобів механізації складально - зварювальних операцій з урахуванням енергетичної та економічної ефективності. |
|------|---|

|   |   |
|---|---|
|   | Розроблення технологічних процесів виготовлення різних зварних конструкцій, застосування правил використання технологічних процесів, вивчення методики створення зварювальних пристроїв та компоновання зварювальних установок з уніфікованих та типових механічних, електричних, пневматичних та гідравлічних вузлів, агрегатів і систем.  |
| <b>Формат</b>   | лекції, практичні заняття, самостійна робота, індивідуальні завдання, командна робота   |
| <b>Специфічні результати навчання і форми їх контролю</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>знати особливості технології виготовлення типових зварних конструкцій методику технологічного проектування виготовлення зварних конструкцій, шляхи оцінювання і підвищення їх технологічності, розробляти технічні умови на їх виготовлення; вміти вибирати оптимальний спосіб зварювання стосовно до конструктивно-матеріального виконання зварної конструкції та умов її експлуатації; розраховувати норми часу і витрати матеріалів на виготовлення зварної конструкції, аналізувати конструкторську документацію різних зварних конструкцій, зокрема зварних вузлів засобів транспорту, сільськогосподарських машин і механізмів і розробляти технологічні процеси на основі сучасних досягнень зварювальної науки і техніки (ЗК02, ЗК04, ЗК10, ФК02, ФК03, ФК04, ФК07, ПРН01, ПРН09, ПРН18) / <b>індивідуальні практичні завдання</b></li> <li>здатність складати схему розрахунку на міцність та визначити умови навантаження елементів складально - зварювальної технологічної оснастки і механічного обладнання, вміти компоновати зварювальні установки з уніфікованих та типових механічних, електричних, пневматичних та гідравлічних вузлів, агрегатів і систем, здійснювати розрахунки деталей та вузлів зварювальних установок під час їх проектування; аналізувати рівень технології виготовлення зварних конструкцій і розробляти заходи по підвищенню техніко-економічних показників їх виробництва (ЗК02, ЗК05, ФК02, ФК04, ПРН04, ПРН08, ПРН15, ПРН18) / <b>індивідуальні практичні завдання</b></li> </ul> |
| <b>Обсяг і форми контролю</b>                             | 3 кредити ECTS (90 годин): 18 годин лекцій, 12 годин практичних занять, 60 годин самостійної роботи; модульний контроль (2 модулі); підсумковий контроль –залік.  |
| <b>Вимоги викладача</b>                                   | вчасне виконання завдань, активність, самостійна робота   |
| <b>Умови зарахування</b>                                  | згідно з навчальним планом  |

### ВІДПОВІДНІСТЬ СТАНДАРТУ ОСВІТИ І ОСВІТНІЙ ПРОГРАМІ

|  |   |                                      |  |
|--|---|--------------------------------------|--|
| <b>Компетенції. Загальні компетентності (ЗК)</b> | ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.<br>ЗК04. Здатність до пошуку оброблення та аналізу інформації з різних джерел.<br>ЗК05. Здатність генерувати нові ідеї.<br>ЗК 10 Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. | <b>Програмні результати навчання</b> | РН01. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування.<br>РН04. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.<br>РН08. Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання. |
| <b>Фахові компетентності</b>                     | ФК 02. Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції,   |                                      |  |

спеціальності  
(ФК)

теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування.

**ФК03.** Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

**ФК04.** Здатність втілювати інженерні розробки у галузевому машинобудування з урахуванням технічних, організаційних, правових, економічних та екологічних аспектів за усім життєвим циклом машини: від проектування, конструювання, експлуатації, підтримання працездатності, діагностики та утилізації.

**ФК7.** Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання.

**PH09.** Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи.

**PH15.** Розробляти методологію проектування технологічного оснащення для технічного обслуговування та ремонту машин.

**PH18.** Володіти основними властивостями та технологічними прийоми обробки матеріалів, які використовуються при виготовленні елементів конструкцій.

## СТРУКТУРА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ (ДИСЦИПЛІНИ)

### Модуль 1. Нормативна база технологічної підготовки зварювального виробництва

|                  |   |                                   |   |                          |  |
|------------------|---|-----------------------------------|---|--------------------------|--|
| <b>Лекція 1.</b> | <b>Основи технологічної підготовки зварювального виробництва</b><br>Стан розвитку технології виробництва зварних конструкцій. Призначення і зміст технологічної підготовки виробництва. Класифікація і зміст технологічних процесів зварювального виробництва. Технологічність зварних конструкцій і методи її відпрацювання. Вихідні дані і етапи проектування технологічних процесів виробництва зварних конструкцій. | <b>Практичне заняття 1 (ПЗ 1)</b> | <b>Розробка карти розкрою прокату. Визначення норм витрат матеріалу</b> | <b>Самостійна робота</b> | <b>1. Зварювання та науково-технічний прогрес.<br/>2. Роль технологічності у підвищенні ефективності зварних конструкцій.<br/>3. Основні етапи та вихідні дані при проектуванні технологічних процесів.<br/>4. Причини і границі обмеження пластичних деформацій при виконанні заготівельних операцій для отримання деталей зварних конструкцій.<br/>5. Обливісті автоматизації транспортних операцій та використання автоматичного адресування вантажів.<br/>6. Роль ресурсозберігаючих технологій у зварювальному виробництві.</b> |
| <b>Лекція 2</b>  | <b>Складально-зварювальні операції. Транспортні операції у зварювальному виробництві.</b><br>Вимоги до складьних операцій постановки прихваток. Критерії вибору способу зварювання. Вплив послідовності і точності складання на технологію зварювання. Виконання  | <b>ПЗ 2</b>                       | <b>Розроблення технологічних інструкцій</b>                             |                          |  |

|                         |  |                   |   |  |  |
|-------------------------|--|-------------------|---|--|--|
|                         | <p>складальних і зварювальних операцій з використанням роботехніки.</p> <p>Особливості виконання транспортних операцій залежно від серійності виробництва. Вантажно-захватні пристрої. Характеристика конвеєрів, які застосовуються у зварювальному виробництві. Автоматизація транспортних операцій з використанням автоматичного адресування вантажів.</p>   |                   |   |  |  |
| <p><b>Лекція 3.</b></p> | <p><b>Використання заготівельних операцій для виготовлення деталей зварних конструкцій.</b></p> <p>Прийоми виконання основних заготівельних операцій Технологічні можливості сучасного устаткування. Комплексна механізація та автоматизація заготівельних операцій. Обмеження пластичних деформацій при виконанні заготівельних операцій. Деякі шляхи економії металів у зварювальному виробництві.</p> | <p><b>ПЗЗ</b></p> | <p><b>Вимоги до оформлення і розробка технологічного процесу виготовлення деталей зварної конструкції</b></p> |  |  |

**Модуль 2. Технологічні процеси виготовлення типових зварних конструкцій балок і рам, посудин, труб, деталей машин і механізмів. ЗМІСТ РОБОЧИХ ПРОЦЕСІВ ЗВАРЮВАЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА**

|                         |   |                    |   |                                 |  |
|-------------------------|---|--------------------|---|---------------------------------|--|
| <p><b>Лекція 4.</b></p> | <p><b>Технологія виготовлення балок, рамних і гратчастих конструкцій.</b><br/> Вимоги до складання балок двотаврового та коробчатого перерізу. Технологія їх виготовлення<br/> Комплексна механізація виробництва балок у поточних лініях і перспективні технології їх виготовлення. Зварювання стиків балок і рейок.. Особливості виготовлення рамних конструкцій. Складання та зварювання гратчастих конструкцій. Виготовлення арматурних сіток і арматури .</p>  | <p><b>ПЗ 4</b></p> | <p><b>Проектування маршрутна-операційного технологічного процесу виготовлення зварної конструкції</b></p> |                                 | <p>7..Основні напрямки удосконалення технології виробництва зварних конструкцій<br/> 8. Монтаж конструкцій із рулонних заготовок.<br/> 9. Заготовка, складання і зварювання сферичних резервуарів.<br/> 10.Заводське виготовлення габаритних елементів кожухів доменних та цементних печей.<br/> 11.Електрошлакове зварювання кожуха доменної груби.<br/> 12.Особливості виготовлення крупно габаритних конструкцій морських бурових платформ.<br/> 13. Методи контролю зварних з'єднань негабаритних ємкостей та споруджень.<br/> 14. Складання і зварювання блоків вагонів (поміст, стінки, покрівля).<br/> 15. Універсально-складальні пристосування у зварювальному виробництві.<br/> 16. Ремонт пристроїв ЗВ. Паспортизація пристроїв.<br/> 17. Вимоги до конструкції пристроїв з позицій охорони праці робітника та захисту навколишнього середовища.<br/> 18. Методика забезпечення точності зварних конструкцій.</p> |
| <p><b>Лекція5.</b></p>  | <p><b>Технологія виготовлення посудин, що працюють під тиском.</b><br/> Загальна характеристика посудин, що працюють під тиском. Особливості технології і механізація виготовлення тонкостінних посудин. Виготовлення полотнищ посудин зі стінкою середньої товщини. Складання та зварювання поздовжніх та кільцевих швів товстостінних посудин. Термообробка зварних з'єднань товстостінних посудин. Виготовлення обичайок товстостінних посудин у багат шаровому виконанні та особливості зварювання їх кільцевих швів. Особливості технології виготовлення корпусів атомних реакторів. Механізація наплавлення внутрішньої поверхні обичайок, днища. Складання та зварювання кільцевих стиків. Термічне оброблення окремих вузлів та корпусу в цілому. Основні вимоги до контролю якості посудин..</p> |                    |   | <p><b>Самостійна робота</b></p> |  |

|                        |   |  |  |  |  |
|------------------------|---|--|--|--|--|
| <p><b>Лекція 6</b></p> | <p><b>Виробництво зварних труб і монтаж трубопроводів.</b><br/> Виготовлення труб малого та середнього діаметра з використанням різноманітних методів зварювання. Виготовлення труб для магістральних трубопроводів з прямими та спіральними швами на поточних лініях.. Секційний метод укладання магістральних трубопроводів, складання і зварювання труб на польових трубозварювальних базах. Способи, що застосовуються для зварювання не обертових стиків труб. Складання та зварювання вузлів технологічних трубопроводів у заготівельних цехах. Основні схеми та технології контролю труб і трубопроводів. Автоматизація контролю труб неруйнівними методами.</p>   |  |  |  |  |
| <p><b>Лекція 7</b></p> | <p><b>Технологія виготовлення зварних деталей машин і приладів. Виробництво корпусних транспортних конструкцій.</b><br/> Характерні типи деталей машин. Приклади виготовлення крупних деталей важкого та енергетичного машинобудування в малосерійному виробництві (вал, ротор, робоче колесо турбін, станина пресу, статор,діафрагма,спиральна камера, кліть прокатного стану). Термічне оброблення великих деталей машин. Виготовлення деталей машинобудування в умовах серійного та великосерійного виробництва (картер заднього мосту, колесо, карданний вал автомобіля, каток трактора, картер блока дизеля). Автоматична лінії виготовлення картера заднього моста автомобілю ЗІЛ-130. Виготовлення деталей приладів. Використання роботів для складання та зварювання елементів автомобілю. Основні способи контролю якості зварних з'єднань корпусних конструкцій</p> |  |  |  |  |

|                        |   |                   |   |  |  |
|------------------------|---|-------------------|---|--|--|
| <p><b>Лекція 8</b></p> | <p><b>Проектування зварювальних пристроїв .</b><br/> Характеристика технологічного устаткування ЗВ.<br/> Елементи складально-зварювальних пристроїв.<br/> Розробка конструкції складально-зварювального пристосування і технічних вимог на його виготовлення. Розрахунок пристроїв: види зусиль, виникаючих в складально-зварювальних пристроях і методика їх розрахунку.<br/> Особливості та методи розрахунку складально-зварювальних стендів та агрегатів для листових і балочних, гратчастих конструкцій.</p>                 | <p><b>ПЗ5</b></p> | <p><b>Розробка конструкції складально-зварювального пристосування і технічних вимог на його виготовлення. Визначення сил, що діють у пристосуванні.</b></p> |  |  |
| <p><b>Лекція 9</b></p> | <p><b>Склад та розрахунок механічного устаткування</b><br/> Конструктивні особливості колон, візків, порталів, підйомних площадок, контувачів, обертачів, маніпуляторів та позиціонерів. Принципи їх вибору та методики розрахунку елементів та потужності приводу.<br/> Типові складальні та зварювальні пристрої одиничного та крупносерійного виробництва, переваги та галузь застосування систем УСПЗ і УНП.<br/> Пристрої автоматичних ліній ртк у зварювальному виробництві<br/> Налагодження та експлуатація пристроїв</p> | <p><b>ПЗ6</b></p> | <p><b>Розробка компоновочної схеми зварювальної установки</b></p>   |  |  |

## ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА ТА МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

література

1. Карпенко А.С. Технологічна оснастка у зварювальному виробництві./А.С. Карпенко- К.: Арістей, 2005-265с.
2. Управління якістю у зварювальному виробництві: підручник для студ. спец. 131 «Прикладна механіка» / С. К. Фомічов, І. О. Скачков, Є. П. Чвертко, С. М. Мінаков, А. В. Банін; під ред. Бориса Патона. Київ : КПП ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2021. 352 с.
3. Кривов Г.О. Виробництво зварних конструкцій:підруч. для студ. ВНЗів напряму Зварювання/ Г.О. Кривов, К.О. Зворикін.-К.: КВІЦ, 2012.-894с.
4. Зварювання в автомобілебудуванні: металознавство та технології : навч. посіб. Київ:Ун-т "Україна", 2018-238 с.
5. Палаш В. М. Металознавчі аспекти зварності залізовуглецевих сплавів: Навч. посібник. – Львів: КІНПАТРИ ЛТД, 2003. – 236 с.
6. В. Пахаренко Зварювання тиском. - Електронний підручник, 2013. - 320 с. Підручник можна знайти в бібліотеці КПП ім. Ігоря Сікорського. Слід читати повністю.
7. Грабин В. Ф. Металознавство зварювання низько- і среднелегованих сталей / В. Ф. Грабин, А. В. Денисенко. Київ : Наукова думка. 2008. - 276 с.
8. Александров О.Г. Будова та експлуатація устаткування для зварювання плавленням / Александров О.Г., Заруба І.І., Пінковський І.В. - К.: Техніка, 1998. - 176с.
9. Севбо П.И.Конструирование и расчёт механического сварочного оборудования». -Киев: Наук.думка.,1978.- 400 с.
10. Тимченко В.А., Сухомлин А.А. Роботизація зварювального виробництва. -Київ: Техніка, 1988.
11. Куркин С.А., Миколаїв Г.А. Зварні конструкції. Технологія виготовлення, механізація, автоматизація й контроль якості у зварювальному виробництві. -К.: Наук. думка, 1991.-465 с.
12. Терещенко В.И., Либанов А.В. Вибір і застосування способів зварювання при виготовленні зварних конструкцій. - Київ.: Наук. думка, 1987.
13. Биковський О.Г. Довідник зварника/ О.Г.Биковський, І.В. Пінковський. – К.: Техніка, 2002. – 336 с.

Методичне забезпечення

1. Zvarka.info. Все про зварювання. Довідник зварника. <https://zvarka.info>  
Комп'ютерні слайди та мультимедійні фрагменти технологій виготовлення типових зварних конструкцій.
2. Плакати, ілюстративні матеріали.
3. Бібліотека ХНТУСГ.
4. <http://www.nbuv.gov.ua> – сайт національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського
5. Зварювання та наплавлення спеціальних сталей та сплавів [Електронний ресурс] // Режим доступу : <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjSwsutlo71AhUkgv0HHf-nCHEQFnoECAQQAQ>
6. Деякі спеціальні види зварювання [Електронний ресурс] // Режим доступу :<http://um.co.ua/1/1-1/1-13265.html>.
7. Спеціальні способи зварювання – Research Gate [Електронний ресурс] // Режим доступу :<https://www.researchgate.net/publication/links>.
8. Устаткування для складання конструкцій [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://tdp.com.ua/catalog/strubciny-i-zazhimy/zazhimy-dlya-svarki/>.



## СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

| СИСТЕМА               | БАЛИ  | ДІЯЛЬНІСТЬ, ЩО ОЦІНЮЄТЬСЯ                    |
|-----------------------|-------|--|
| Підсумкове оцінювання | до 50 | 50% від усередненої оцінки за модулі         |
|                       | до 50 | підсумкове тестування                        |
| Модульне оцінювання   | до 50 | відповіді на тестові питання                 |
|                       | до 20 | усні відповіді на практичних заняттях        |
|                       | до 30 | результат засвоєння блоку самостійної роботи |

## НОРМИ АКАДЕМІЧНОЇ ЕТИКИ ТА ДОБРОЧЕСНОСТІ

Всі учасники освітнього процесу (в тому числі здобувачі освіти) повинні дотримуватися кодексу академічної доброчесності та вимог, які прописані у положенні «Про академічну доброчесність учасників освітнього процесу ДБТУ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, поважати гідність один одного, проявляти доброзичливість, чесність, відповідальність.