

# СИЛАБУС ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ



## ТЕХНОЛОГІЇ ЗВАРЮВАННЯ ТА СПОРІДНЕНИХ ПРОЦЕСІВ

спеціальність	133 «Галузеве машинобудування» 274 Автомобільний транспорт	обов'язковість дисципліни	вибіркова
освітня програма	«Галузеве машинобудування» автомобільний транспорт	факультет	Мехатроніки та інжинірингу
освітній рівень	Курс II (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 – 4, 28 - навчально-методичного характеру (навчальний посібник, монографія, 26 методичних вказівок) та 8 патентів України;
- керівництво кваліфікаційними роботами бакалаврів, магістрів;
- учасниця багатьох Міжнародних науково-технічних і методичних конференцій.

телефон	+380966016294	електронна пошта	derjabkina@btu.kharkov.ua	дистанційна підтримка	Moodle
---------	---------------	------------------	---------------------------	-----------------------	--------

### ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНЮ КОМПОНЕНТУ (ДИСЦИПЛІНУ)

Мета	Формування у студентів поняття і надання знань з типових та спеціальних способів зварювання і споріднених технологій, засвоєння основ технології зварювання найбільш поширених конструкційних матеріалів, практичних
------	--

	навичок що до вибору зварювальних матеріалів і зварювального обладнання, розробки технологічних процесів виготовлення зварних конструкцій; розуміння сучасних тенденцій в зварювальному виробництві.
Формат	лекції, практичні заняття, самостійна робота, індивідуальні завдання, командна робота
Специфічні результати навчання і форми їх контролю	<ul style="list-style-type: none"> <li>знати і розуміти фізичні, теплові, термомеханічні та фізико-хімічні процеси різних способів зварювання та споріднених технологій, причинно-наслідкові зв'язки між характером цих процесів та умовами отримання нерознімних з'єднань; знати теоретичні основи технологій основних і спеціальних способів зварювання; правила вибору і застосування зварювальних матеріалів відповідно основного матеріалу виробу; аналізувати конструкторську документацію різних зварних конструкцій і намічати шляхи розробки технологічних процесів на основі сучасних досягнень зварювальної науки і техніки (ЗК 02, ЗК05, ФК07, ФК8, ПРН1, ПРН2)/ <b>індивідуальні практичні завдання</b></li> <li>здатність здійснювати вибір оптимального способу зварювання та споріднених процесів, зварювальних матеріалів для забезпечення рівномірності металу шва з основним металом; обираючи і розрахунок оптимальних технологічних режимів для реалізації процесу; визначати вимоги до зварювальних апаратів, джерел живлення та допоміжного механічного обладнання; вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з технологіями електрозварювальних робіт; розроблення і впровадження у виробництво передових технологічних процесів зварювання і споріднених технологій (ЗК02, ЗК 04, ЗК05, ЗК11, ФК02, ФК07, ФК08, ПРН04, ПРН09, ПРН18) / <b>індивідуальні практичні завдання</b></li> </ul>
Обсяг і форми контролю	3 кредити ECTS (90 годин): 12 годин лекцій, 18годин практичних занять, 60 годин самостійної роботи; модульний контроль (2 модулі); підсумковий контроль – диференційований залік.
Вимоги викладача	вчасне виконання завдань, активність, самостійна робота
Умови зарахування	згідно з навчальним планом

#### ВІДПОВІДНІСТЬ СТАНДАРТУ ОСВІТИ І ОСВІТНІЙ ПРОГРАМИ

Компетентності. Загальні компетентності (ЗК)	<p>ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК04. Здатність до пошуку оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК05. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</p> <p>ЗК11. Здатність працювати в команді.</p>	Програмні результати навчання	<p>ПРН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування.</p> <p>ПРН2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.</p> <p>ПРН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.</p> <p>ПРН9. Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи.</p> <p>РН18. Володіти основними властивостями та технологічними прийоми обробки матеріалів, які використовуються при виготовленні елементів конструкцій.</p>
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	<p>ФК02. Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування.</p> <p>ФК07. Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання.</p> <p>ФК08. Здатність реалізовувати творчий та інноваційних потенціал у проектних розробках у</p>		

**СТРУКТУРА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ (ДИСЦИПЛІНИ)****Модуль 1. ТЕХНОЛОГІЯ ЕЛЕКТРИЧНОГО ЗВАРЮВАННЯ ПЛАВЛЕННЯМ**

<b>Лекція 1.</b>	<b>Що таке зварювання, його особливості. Теоретичні основи зварювання металів.</b> Переваги та недоліки технологічного процесу зварювання. Класифікація видів зварювання. Джерела зварювання. Вплив джерела теплоти на формування зварювальної ванни. Зварюваність і структура металу зварного з'єднання.	<b>Практичне заняття 1 (ПЗ 1)</b>	Визначення зварюваності матеріалу виробу.	<b>Самостійна робота</b>	Дефекти зварних з'єднань Напівавтоматичне зварювання ванним способом на напівавтоматі ПДФ-502. Будова і принцип дії автомату з саморегулюванням тракторного типу АДФ – 1002. Будови і принцип роботи підвісного самохідного автомату А-1416. Основні дефекти з'єднання, їх утворення та заходи попередження при контактному зварюванні Стикове зварювання опором. Стикове зварювання оплавленням. Конструкція машин контактного зварювання. Силовий трансформатор контактної машини. Конденсаторне зварювання.
<b>Лекція 2</b>	<b>Дугове зварювання.</b> Загальні відомості про зварювальну дугу як джерело теплоти. Вольт-амперна характеристика дуги. Магнітне дугтя та способи боротьби з ним. Плавлення електроду та перенесення металу у зварювальну ванну. Параметри режиму, їх вплив на геометрію зварного шва. Продуктивність плавлення, основні показники.. Види зварних з'єднань та форми підготовки кромки. Конструктивні елементи зварних з'єднань та швів. Вимоги до складання під зварювання. Напруження і деформації при зварюванні.	<b>ПЗ 2</b>  <b>ПЗ 3</b>	Розрахунок і вибір параметрів режиму ручного дугового зварювання покритими електродами. Розрахунок і вибір параметрів режиму напівавтоматичного і автоматичного зварювання плавким електродом у захисних газах		
<b>Лекція 3.</b>	<b>Технологічні особливості основних процесів зварювання плавленням.</b> Класифікація способів зварювання плавленням . Обладнання для електродугового зварювання. Види та призначення електродних матеріалів, вимоги до них. Техніко-економічні показники ДЗФ. Способи підвищення продуктивності. Напівавтоматичне і автоматичне зварювання у захисних газах, під флюсом. Електрошлакове зварювання. Особливості зварювання в інертних газах. Техніка зварювання плавкими та неплавкими електродами. Розрахунок параметрів режиму зварювання. Техніко-економічні показники процесу.	<b>ПЗ4</b>  <b>ПЗ5</b>	Розрахунок і вибір параметрів режиму напівавтоматичного і автоматичного зварювання під флюсом. Розрахунок і вибір параметрів режиму електрошлакового зварювання.		

<b>Лекція 4.</b>	<b>Контактне зварювання.</b> Способи зварювання і галузь їх використання. Фізичні основи формування з'єднань, технології, конструкції і принцип дії сучасного обладнання для зварювання тиском. Зварювальні матеріали. Визначення основних параметрів режиму контактного зварювання за маркою матеріалу і його товщиною.	<b>ПЗ 6</b>	Визначення витрат зварювальних матеріалів і електроенергії при зварюванні (різання)		
<b>Модуль 2. ЗВАРЮВАННЯ СПЕЦІАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ</b>					
<b>Лекція 5.</b>	<b>Спеціальні способи зварювання.</b> Холодне зварювання. Ультразвукове зварювання. Електронно-променеве зварювання. Теоретичні основи способу. Техніка зварювання. Позитивні якості та недоліки способу. Плазмове зварювання та різання. Області застосування Лазерне зварювання та різання. Теоретичні основи функціонування квантового генератора. Особливості лазерної обробки. Зварювання світловим променем. Основи термітного зварювання. Газополуменеве зварювання. Гібридні технології зварювання і споріднених процесів.	<b>ПЗ 7, 8</b>	Розрахунок і вибір параметрів режиму контактного точкового, шовного, стикового зварювання	<b>Самостійна робота</b>	Зварювання перлітно-зміцненої сталі. Розміцнення при однопрохідному і одношаровому зварюванні. Зварювання аустенітної сталі. Прояв схильності металу в зонах зварних з'єднань до міжкристалічної корозії (МКК). Вибір теплових режимів зварювання корозійностійких сталей з урахуванням властивостей металу в біляшовній зоні і зоні, схильній до МКК. Зварювання високохромистих сталей. Вибір зварювальних матеріалів і теплових режимів для зварювання мартенситних сталей.
<b>Лекція 6</b>	<b>Зварювання спеціальних матеріалів..</b> Особливості зварювання вуглецевих, та середньолегованих сталей, високолегованих сталей. Технологія зварювання кольорових металів і сплавів. Зварювання алюмінію та його сплавів, труднощі зварювання. Зварювання міді та її сплавів: Зварювання нікелю та його сплавів. Зварювання титану.; труднощі одержання якісного з'єднання, зварювальні матеріали, Тугоплавкі метали: особливості зварювання, сучасні технології. Зварювання різнорідних матеріалів: Зварювання чавуну.	<b>ПЗ 9</b>	Проектування маршрутно - операційного технологічного процесу виготовлення зварної конструкції	<b>Самостійна робота</b>	

## ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА ТА МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

Література

1. 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 : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2021. 352 с.
2. Березін Л. Я., Хоменко М. М. Теорія зварювальних процесів: навч. посіб. Чернігів: НМЦ ВО, 2002. 268 с. 6. Косенко В.А., Добровольський О.Г., Красовський А.П., Баліцький Л.С., Малишев В.В.
3. Зварювання в автомобілебудуванні: металознавство та технології : навч. посіб. Київ: Ун-т "Україна", 2018-238 с.
4. Палаш В. М. Металознавчі аспекти зварності залізвуглецевих сплавів: Навч. посібник. – Львів: КІНПАТРИ ЛТД, 2003. – 236 с.
5. В. Пахаренко Зварювання тиском. - Електронний підручник, 2013. - 320 с. Підручник можна знайти в бібліотеці КПІ ім. Ігоря Сікорського. Слід читати повністю.
6. Грабин В. Ф. Металознавство зварювання низько- и среднелегованых сталей / В. Ф. Грабин, А. В. Денисенко. Київ : Наукова думка. 2008. - 276 с.
7. Александров О.Г. Будова та експлуатація устаткування для зварювання плавленням / Александров О.Г., Заруба І.І., Пінковський І.В. - К.: Техніка, 1998. - 176с.

Методичне забезпечення

1. Zvarka.info. Все про зварювання. Довідник зварника. <https://zvarka.info>  
Комп'ютерні слайди та мультимедійні фрагменти технологій зварювання та споріднених процесів.
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] // Ре-жим доступу : <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjSwsutlo71AhUkgv0HHf-pCHEQFnoECAQQAQ>
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>.

## СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

СИСТЕМА		БАЛИ	ДІЯЛЬНІСТЬ, ЩО ОЦІНЮЄТЬСЯ
Підсумкове оцінювання	100 бальна ECTS (стандартна)	до 50	50% від усередненої оцінки за модулі
		до 50	підсумкове тестування
Модульне оцінювання	100 бальна сумарна	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.