

ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ
ФАКУЛЬТЕТ ІНТЕГРОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ОБЛАДНАННЯ
КАФЕДРА ОБЛАДНАННЯ І ТЕХНОЛОГІЙ ЗВАРЮВАЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА



СИЛАБУС

Дисципліна «Технологія зварювання спеціальних сталей і сплавів»

2024/2025 навчальний рік

Викладач:	<i>Жаріков Сергій Володимирович, кандидат технічних наук, доцент кафедри обладнання і технологій зварювального виробництва zh2017@ukr.net</i>
Кредити та кількість годин:	<i>3,0 ЕКТС години: денна форма навчання: лекції – 27 годин, практичні заняття – 9 годин; заочна форма навчання: лекції – 6 годин; практичні заняття – 2 години.</i>
Статус дисципліни:	<i>вибіркова</i>
Мова навчання:	<i>українська</i>
Форма навчання:	<i>очна (денна)/заочна</i>

Донбаська державна машинобудівна академія

ПОГОДЖЕНО

Декан ФІТО
проф. Гринь О.Г.

« ____ » _____ 2024 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні кафедри ОіТЗВ
Завідувач кафедри
проф. Н.О. Макаренко

Протокол № « ____ » _____ 2024 р.

ПОГОДЖЕНО

Гарант освітньо-професійної програми
«Зварювання і споріднені процеси та
нанотехнології»
проф. О.Г. Гринь

« ____ » _____ 2024 р.

I. Опис навчальної дисципліни

"Технологія зварювання спеціальних сталей і сплавів" - навчальна дисципліна, яка входить до циклу професійно-орієнтовних дисциплін за переліком програми і є складовою частиною освітньо-професійної програми. Рівень розробки її змісту спрямований на набуття компетентностей щодо знань про склад і властивості високоміцних і жароміцних сталей, особливості легування високоміцних і жароміцних сталей, особливості зварювання і труднощі при їх зварюванні; сучасні методи з'єднання спеціальних сталей і сплавів методами зварювання плавленням при вирішенні виробничих задач технологічних процесів складання і зварювання виробів зі спеціальних сталей і сплавів за допомогою зварювання плавленням.

Вивчення дисципліни "Технологія зварювання спеціальних сталей і сплавів" базується на знаннях, одержаних студентами з різних фундаментальних та загально-орієнтованих дисциплін і в першу чергу «Хімія», «Фізика», «Теорія процесів зварювання», «Технологія та устаткування зварювання плавленням», «Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство».

Курс складається з лекційних і практичних занять. Вивчення дисципліни передбачає формування професійних компетенцій необхідних при вивченні низки дисциплін професійно-орієнтованого циклу знань, у процесах курсового і дипломного проектування, а також в наступній виробничій діяльності.

II. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета дисципліни – забезпечити підготовку бакалаврів для вирішення інженерних задач в формуванні когнітивних, афективних та психомоторних компетентностей в сфері оволодіння спеціальними теоретичними знаннями та практичними навичками для розробки технологічних процесів в галузі зварювання спеціальних сталей і сплавів та споріднених технологій, шляхом вивчення теоретичних основ зварювання плавленням, які включають фізичні процеси в зоні з'єднання, металургійні та теплові процеси; процеси, що відбуваються при кристалізації металу, технологію різних способів зварювання плавленням різноманітних металів та сплавів.

III. Результати навчання

За результатами навчання слухачі зможуть:

Знати:

- склад і властивості високоміцних та жароміцних сталей; особливості легування і зміцнення високоміцних та жароміцних сталей і сплавів; області застосування спеціальних сталей і сплавів; сучасні методи випробування і критерії оцінки з метою отримання вірогідної інформації за властивостями зварних з'єднань і елементів конструкцій із високоміцних та жароміцних сталей; технологічної особливості зварювання високоміцних та жароміцних сталей і сплавів.

Вміти:

- розрахувати структурний стан металу шва і зони термічного впливу при зварюванні високоміцних та жароміцних сталей; визначення механічні властивості металу зварного з'єднання розрахунковими методами; визначати хімічний склад металу шва при зварюванні спеціальних сталей розрахунково-графічним методом.

Оволодіти навичками:

- аналізу властивостей і вибору складу високоміцних та жароміцних сталей при розробці технологічних процесів в галузі зварювання спеціальних сталей і сплавів та споріднених технологій; аналізу технологічних особливостей зварювання високоміцних та жароміцних сталей і сплавів, вибору технології їх зварювання.

IV. Програма навчальної дисципліни (структура дисципліни)

№	Назви змістових модулів та тем	Кількість годин (денна/заочна форма)				
		Усього	в т.ч.			
			Л	П	Лаб	СРС
Змістовний модуль 1 Зварювання високоміцних сталей						
1.1	Склад і властивості сталей. Теорія зміцнення сталей	10	4/2			6/8
1.2	Особливості легування високоміцних сталей. Вплив легуючих елементів на структуру та властивості сталей	12	2	4/2		6/10
1.3	Зварюваність високоміцних сталей. Гарячі і холодні тріщини.	12	4	2		6/12
1.4	Технологія зварювання високоміцних сталей та властивості зварних з'єднань.	8	2/1			6/7
1.5	Технологічні особливості зварювання різними способами високоміцних сталей.	8	3			5/8
	Усього модуль 1	50	15/3	6/2		29/45
Змістовний модуль 2 - Зварювання жароміцних сталей перлітного класу.						
2.1	Склад і властивості сталей. Особливості легування.	10	2/2			8/8
2.2	Труднощі при зварюваності жароміцних сталей.	8	2			6/8
2.3	Особливості зварюваності жароміцних сталей	12	4/1	3		5/11
2.4	Технологія зварювання жароміцних сталей	10	4			6/10
Усього модуль 2		40	12/3	3/-		25/37
Усього		90	27/6	9/2		54/82

Л – лекції; П – практичні заняття; Лаб – лабораторні заняття; СРС - самостійна робота студентів.

Тематика практичних занять

№	Тема заняття
1	Визначення структурного стану металу шва розрахунковим методом при зварюванні високоміцних сталей
2	Визначення структурного стану металу зони термічного впливу розрахунковими методами.
3	Визначення механічних властивостей металу зварного з'єднання розрахунковими методами
4	Визначення хімічного складу і структурного стану металу шва при зварюванні жароміцних аустенітних сталей розрахунково-графічним методом

Перелік індивідуальних завдань

№ п/п	Назва теми або тем, з яких виконується індивідуальне завдання	Назва і вид індивідуального завдання
1	Тема 1.1. Склад і властивості сталей. Теорія зміцнення сталей	Розрахунково-аналітичне завдання. Розрахувати структурний стан металу шва при зварюванні високоміцних сталей.
2	Тема 1.2 Особливості легування високоміцних сталей. Вплив легуючих елементів на структуру та властивості сталей	Охарактеризувати вплив легуючих елементів (хрому, ванадію, молібдену, бора) на структуру та властивості високоміцних сталей
3	Тема 1.3. Зварюваність високоміцних сталей. Гарячі і холодні тріщини	Охарактеризувати причини утворення гарячих і холодних тріщин у високоміцних сталей
4	Тема 1.4. Технологія зварювання високоміцних сталей та властивості зварних з'єднань.	Розрахунково-аналітичне завдання. Розрахунок параметрів режиму зварювання високоміцних сталей
5	Тема 1.5 Технологічні особливості зварювання різними способами високоміцних сталей.	Привести особливості різними способами зварювання високоміцних сталей
6	Тема 2.1. Склад і властивості сталей. Особливості легування.	Охарактеризувати властивості жароміцних сталей перлітного класу
7	Тема 2.2. Труднощі при зварюваності жароміцних сталей перлітного класу	Охарактеризувати вплив конструктивних та технологічних факторів на зварюваність жароміцних сталей перлітного класу
8	Тема 2.3 Особливості зварюваності жароміцних сталей перлітного класу	Вказати технологічні особливості зварювання жароміцних сталей.
9	Тема 2.4. Технологія зварювання жароміцних сталей перлітного класу	Розрахунково-аналітичне завдання. Розрахунок параметрів зварювання жароміцних сталей перлітного класу

V. Порядок оцінювання результатів навчання

5.1 Перелік обов'язкових контрольних точок для оцінювання знань студентів денної форми навчання

№	Назва та короткий зміст контрольного заходу	Макс. балів	Характеристика критеріїв досягнення результату навчання для отримання максимальної кількості балів
1	Контроль поточної роботи на практичних заняттях	40	Студент закріпив і поглибив матеріал, що вивчається на лекціях і самостійно, ознайомився з методиками розрахунків
2	Індивідуальне завдання	10	Студент здатний правильно і якісно виконувати розрахунки і оформлювати роботу

3	Модульна контрольна робота	50	Студент виконав тестові завдання, що відповідають програмним результатам навчання з дисципліни
Поточний контроль		100	Студент виконав усі необхідні контрольні та індивідуальні завдання
Підсумковий контроль (екзамен)		100	Студент виконав тестові завдання та навів аргументовані відповіді на завдання, що відповідають програмним результатам навчання з дисципліни
Всього		100	

5.2 Перелік обов'язкових контрольних точок для оцінювання знань студентів заочної форми навчання

Пор. №	Назва та короткий зміст контрольного заходу	Мак балів	Характеристика критеріїв досягнення результату навчання для отримання максимальної кількості балів
1	Тестова контрольна робота, яка виконується студентом індивідуально в системі Moodle	40	Студент виконав тестові завдання, що відповідають програмним результатам навчання з дисципліни
2	Письмовий залік	60	Студент виконав тестові завдання та навів аргументовані відповіді на завдання, що відповідають програмним результатам навчання з дисципліни
Всього		100	

5.3 Критерії оцінювання сформованості програмних результатів навчання під час підсумкового контролю

Синтезований опис компетентностей	Типові недоліки, які зменшують рівень досягнення програмного результату навчання
Когнітивні: - студент здатний продемонструвати знання та розуміння технологічних процесів зварювання типових деталей - студент здатний продемонструвати знання та розуміння технологічних процесів складання та зварювання конструкції відповідно до завдання	75-89% - студент припускається суттєвих помилок у класифікації, розшифруванні та виборі способів зварювання спеціальних сталей і сплавів; припускається помилок в визначенні технологічних режимів зварювання, оформленні технологічної документації; 60-74% - студент некоректно формулює назви методів зварювання, їх технологічні характеристики; припускається помилок в розрахунках технологічних режимів зварювання спеціальних сталей і сплавів, оформлює технологічну документацію з відхиленням від стандартів; менше 60% - студент не може обґрунтувати вибір способів зварювання спеціальних сталей і сплавів; не може самостійно навести склад і властивості високоміцних і жароміцних сталей, вплив легуючих елементів на структуру та властивості сталей, не може оформити технологічну документацію; не має уяви про вимоги з охорони праці при виконанні зварювальних робіт.

Афективні: • студент здатний критично осмислювати матеріал; аргументувати власну позицію, оцінити аргументованість вимог та дискутувати у професійному середовищі; • студент здатний співпрацювати із іншими студентами та викладачем; ініціювати і брати участь у дискусії, розділяти цінності колективної та наукової етики	75-89% - студент припускається певних логічних помилок в аргументації власної позиції в дискусіях на заняттях та під час захисту індивідуального завдання; відчуває певні складності у поясненні фахівцю окремих аспектів професійної проблематики
	60-74% - студент припускається істотних логічних помилок в аргументації власної позиції, слабо виявляє ініціативу до участі в дискусіях на заняттях та індивідуальних консультаціях за наявності складності у виконанні індивідуального завдання; відчуває істотні складності у поясненні фахівцю або нефахівцю окремих аспектів професійної проблематики
	менше 60% - студент не здатний продемонструвати володіння логікою та аргументацією у виступах, не виявляє ініціативу до участі в дискусіях, до консультування з проблемних питань у виконанні індивідуального завдання; не здатний пояснити нефахівцю відповідних аспектів професійної проблематики; виявляє зневагу до етики навчального процесу
Психомоторні: • студент здатний самостійно працювати, розробляти варіанти рішень, звітувати про них; • студент здатний слідувати методичним підходам до розрахунків • студент здатний контролювати результати власних зусиль та коригувати ці зусилля	75-89% - студент припускається певних помилок у стандартних методичних підходах та відчуває ускладнення при їх модифікації за зміни вихідних умов навчальної або прикладної ситуації
	60-74% - студент відчуває ускладнення при модифікації стандартних методичних підходів за зміни вихідних умов навчальної або прикладної ситуації
	менше 60% - студент нездатний самостійно здійснювати пошук та опрацювання технічної інформації, виконувати індивідуальне завдання, проявляє ознаки академічної не доброчесності при підготовці індивідуального завдання та виконанні контрольної роботи, не сформовані навички самостійності результатів навчання і навичок міжособистісної комунікації з прийняття допомоги з виправлення ситуації

VI. Засоби оцінювання

№	Назва та короткий зміст контрольного заходу	Характеристика змісту засобів оцінювання
1	Контроль поточної роботи на практичних заняттях	Оцінювання правильності і повноти виконання завдання
2	Індивідуальні завдання	Оцінювання правильності і повноти виконання завдання
3	Модульні контрольні роботи	Стандартизований тест
Підсумковий контроль		Стандартизований тест

VII. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки по практичним заняттям дисципліни “Технологія зварювання спеціальних сталей і сплавів” для студентів спеціальності «Прикладна механіка» денної та заочної форм навчання/ Укл. Власов А.Ф. – Краматорськ: ДДМА, 2018.- 26с.

VIII. Рекомендована література

8.1 Основна література

1. Смирнов І.В. Зварювання спеціальних сталей та сплавів: навчальний посібник / І.В. Смирнов. - СПб. 2012. - 272 с.
2. Касаткин Б. С., Мусияченко В. Ф. Низьколеговані сталі високої міцності для зварних конструкцій. - Київ: Техніка, 1970. — 188 с.
3. Леговані сталі та сплави з особливими властивостями. Підручник / Куцова В.З., Ковзель М.А., Носко О.А. – Дніпропетровськ: НМетАУ, 2008. – 348 с.
4. Макара А. М., Мосендз Н. А. Зварювання високоміцних сталей. - Киев: Техніка, 1971. — 140 с.
5. Каховский Н.И. Зварювання високолегованих сталей. - Киев: Техніка, 1976.–376 с.

8.2 Допоміжна література

6. Браун М.П. Комплексно-леговані конструкційні сталі. - Київ: Наукова думка, 1965. – 291с.
7. Власенко, А. М. Технологія металів та зварювання. Модульний курс : навчальний посібник / А. М. Власенко. – Вінниця: ВНТУ, 2013. – 250 с.
9. Браун М.П., Александрова Н.П. Мікролегування литих жароміцних сталей.– К.: Наукова думка, 1974. – 228 с.

8.3. Інформаційні ресурси в Інтернет

1. <http://tisco.com.ua/spravochnik/austenitno-ferritnyie-stali.html>
2. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.dgma.donetsk.ua/docs/kafedry/oitzyv/metod/Конспект%C2%A0лекцій%C2%A0Технол%20зварюв%20спец%20сталей.pdf>
3. <https://patonpublishinghouse.com/rus/journals/as/2009/03/02>
4. <https://patonpublishinghouse.com/rus/journals/as/2012/06/03>

IX. Політика доброчесності

Прослуховуючи цей курс, Ви погодились виконувати положення Кодексу честі¹.

Окреслимо його основні складові:

Складати всі проміжні та фінальні завдання самостійно без допомоги сторонніх осіб.

Надавати для оцінювання лише результати власної роботи.

Не вдаватися до кроків, що можуть нечесно покращити ваші результати чи погіршити/покращити результати інших студентів.

Не публікувати відповіді на питання, що використовуються в рамках курсу для оцінювання знань студентів.

¹ Кодекс честі Донбаської державної машинобудівної академії / <http://www.dgma.donetsk.ua/kodeks-chesti.html>