



**Силабус навчальної дисципліни
Теоретичні основи та технологія
зварювання будівельних сталей
магістр**

(назва освітнього ступеня)

132 «Матеріалознавство»

(назва спеціальності)

освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми

«Прикладне матеріалознавство»

(назва освітньої програми)

Статус дисципліни	Варіативна
Мова навчання	Українська
Факультет/Інститут*	Інформаційних технологій та механічної інженерії
Кафедра	Матеріалознавства та обробки матеріалів
Контакти кафедри	49005, м. Дніпро, вул. Архітектора Олега Петрова, 24а. каб. 554 (п'ятий поверх головного корпусу); +38 097 334 75 88 vs062@ukr.net
Викладачі-розробники	Вахрушева Віра Сергіївна, доктор технічних наук, професор кафедри матеріалознавства та обробки матеріалів.
Контакти викладачів	vs062@ukr.net
Розклад занять	https://pgasa.dp.ua/timetable/WSIGMA/MEX/ROZKLADP.HTML
Консультації	https://pgasa.dp.ua/wp-content/uploads/2023/10/Grafik-konsultatsij-kafedry-MiOM-2023-2024.pdf

Анотація навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна спрямована на вивчення основних відомостей відносно фізичних принципів отримання нерознімного з'єднання; загальних характеристик найбільш розповсюджених способів зварювання та дефектів, які виникають під час процесів зварювання; загальних принципів паяння м'якими та твердими пропоями.

1. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр	
			II	
Всього годин за навчальним планом, з них:	195	6,5	195	
Аудиторні заняття, у т.ч:	66		66	
лекції	36		36	
лабораторні роботи	-		-	
практичні заняття	30		30	
Самостійна робота, у т.ч:	129		129	
підготовка до аудиторних занять	36		36	
підготовка до контрольних заходів	-		-	
виконання курсового проекту або роботи	-		-	
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	63		63	
підготовка до екзамену	30	1	30	
Форма підсумкового контролю			Екзамен	

2. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни: формування у студентів технічного кругозору, розуміння фізичних явищ під час зварювання, та інших способів з'єднання конструкційних матеріалів, формування уявлень про структуру зварювальних швів, та вплив способів з'єднання матеріалів на кінцеві властивості деталей.

Завдання дисципліни: оволодіння студентами загальними принципами фізико-хімічних основ процесів зварювання, паяння та склеювання; методів зварювання, паяння та склеювання; методик по вибору способів нерознімного з'єднання в залежності від характеристик матеріалу; розробки технологій з'єднання та методів контролю та випробування нерознімного з'єднання.

Пререквізити дисципліни. Курс лекцій з цієї дисципліни базується на засвоєнні студентами наступних дисциплін: «Механічні властивості та конструкційна міцність матеріалів»; «Діагностика та дефектоскопія матеріалів і виробів».

Постреквізити дисципліни:

1. Підготовка до підсумкової атестації. Атестація здійснюється у формі публічного захисту дипломної роботи.
2. Доступ до навчання за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти.

Компетентності.

СК.02 Здатність планувати та проводити дослідження в сфері матеріалознавства, у лабораторних та виробничих умовах на відповідному рівні з використанням сучасних методів і методик експерименту.

СК.03 Здатність розробляти нові методи і методики досліджень, базуючись на знанні методології наукового дослідження та особливості проблеми, що вирішується.

СК.04 Здатність оцінювати та забезпечувати якість робіт, що виконуються.

СК.05 Здатність до критичного аналізу та прогнозування характеристик нових та існуючих матеріалів, параметрів процесів їх отримання і обробки та використання у виробі (або у виробничих умовах).

СК.06 Здатність розуміти та використовувати математичні та числові методи моделювання властивостей, явищ та процесів.

СК.07 Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність досліджень, технологічних процесів та інноваційних розробок з урахуванням невизначеності умов і вимог.

СК.08 Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію з питань матеріалознавства і дотичних проблем до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.

СК.09 Здатність обґрунтовано здійснювати вибір технологій виготовлення, оброблення, випробування матеріалів і виробів, для конкурентних умов експлуатації.

СК.10 Здатність організовувати та здійснювати комплексні випробування матеріалів і виробів.

СК.11 Здатність застосовувати системний підхід для розв'язання прикладних задач виготовлення, обробки, експлуатації та утилізації матеріалів і виробів.

Заплановані результати навчання. (відповідно до освітньо-наукової програми «Прикладне матеріалознавство» СВО ПДАБА – 132 мн-2020). У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

РН 1. Розуміти та застосовувати принципи системного аналізу, причинно-наслідкових зв'язків між значущими факторами та науковими і технічними рішеннями в контексті існуючих теорій.

РН 2. Виявляти, формулювати і вирішувати матеріалознавчі проблеми і задачі.

РН 6. Наукові навички у галузі інженерії, для того, щоб успішно проводити наукові дослідження як під керівництвом так і самостійно.

РН 9. Застосовувати методи LCA-аналізу еко-аудиту, підходів стійкого розвитку під час розробки нових матеріалів та впровадження нових технологій.

PH 10. Навички презентації наукового матеріалу та аргументів для добре інформованої аудиторії.

PH 15. Проектувати нові матеріали, розробляти, досліджувати та використовувати фізичні та математичні моделі матеріалів та процесів.

PH 16. Здатність ефективно використовувати на практиці теоретичні концепції менеджменту та ділового адміністрування.

PH 17. Розв'язувати прикладні задачі виготовлення, обробки, експлуатації та утилізації матеріалів і виробів.

3. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
<i>Змістовий модуль 1. Теоретичні основи зварювання будівельних сталей підвищеної та високої міцності</i>					
<i>Фізичні основи зварювання та класифікація способів зварювання.</i> Вступ. Способи зварювання та зварні з'єднання. Поняття про зварюваність та класифікація сталей за зварюваністю.	6	2	2	-	2
<i>Ручне та механізоване електродугове зварювання та газокисневе зварювання.</i> Електродугове зварювання. Зварювальна дуга та її властивості. Джерела живлення зварювальної дуги. Зварювальні трансформатори, випрямлювачі та генератори. Ручне електродугове зварювання. Обладнання, матеріали, технологія. Автоматичне зварювання під шаром флюсу, електродугове зварювання в середовищі захисного газу.	6	2	2	-	2
<i>Електроконтактне зварювання.</i> Фізична сутність. Різновиди електроконтактного зварювання. Точкове, шовне та стикове електроконтактного зварювання. Матеріали, обладнання, технологія.	6	2	2	-	2
<i>Перспективні способи зварювання.</i> Плазмове, вибухове, ультразвукове, електропроменеве, зварювання тертям.	6	2	2	-	2
<i>Зварювальна дуга.</i> Загальні поняття. Види зварювальних дуг. Електричні властивості дуги. Теплова потужність дуги. Стиснута дуга.	6	2	2	-	2

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
<i>Газове полум'я.</i> Схема полум'я. Розподіл температур.	6	2	2	-	2
<i>Зварні з'єднання та шви.</i> Типи зварних з'єднань. Умовні позначення.	6	2	2	-	2
<i>Підготовка деталей під зварювання та технологія ручного електродугового зварювання.</i> Поняття про зварюваність сталей та класифікація сталей за зварюваністю.	6	2	2	-	2
Разом за змістовний модуль 1	48	16	16	-	16
<i>Змістовний модуль 2. Технологія зварювання будівельних сталей підвищеної та високої міцності</i>					
<i>Технологія ручного електродугового зварювання.</i> Підготовка металу під зварювання. Вибір техніки виконання стикових та кутових швів у різних просторових положеннях та режимах зварювання. Розрахунок основних параметрів режиму зварювання.	6	2	2	-	2
<i>Технологія автоматичного зварювання під шаром флюсу.</i> Методи запобігання витіканню рідкого металу. Схеми зварювання. Геометричні параметри стикових з'єднань. Технологічні параметри зварювання.	6	2	2	-	2
<i>Технологія зварювання в середовищі захисних газів.</i> Вибір матеріалу. Схеми процесу.	6	2	2	-	2
<i>Технологія електродугового зварювання.</i> Технологія стикового зварювання. Технологічні параметри.	6	2	2	-	2
<i>Технологія точкового електродугового зварювання.</i> Режими та обладнання. Технологія шовного зварювання.	6	2	2	-	2
<i>Технологія газокисневого зварювання.</i> Послідовність здійснення операцій. Схеми зварювання.	6	2	2	-	2
<i>Дефекти при зварюванні.</i> Напруга та деформації, які виникають при зварюванні та способи їх зменшення. Дефекти при зварюванні.	6	2	2	-	2
<i>Методи контролю якості зварювального шва.</i> Основні види дефектоскопії зварних з'єднань.	4	2	-	-	2

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
<i>Газокисневе різання.</i> Сутність процесу. Процес різання.	4	2	-	-	2
<i>Електродугове різання.</i> Техніка безпеки при різанні. Різання металевими і вугільними електродами. Плазмове різання. Техніка безпеки при проведенні зварювальних робіт.	4	2	-	-	2
<i>Нові способи зварювання.</i> Плазмове, вибухове, ультразвукове, електропроменеве, зварювання тертям.	30	-	-	-	30
<i>Зварний шов та зони термічного впливу.</i> Структура зварного шву. Перехідні зони. Зона термічного впливу.	33	-	-	-	33
Разом за змістовний модуль 2	117	20	14	-	83
Підготовка до екзамену	30	-	-	-	30
Усього годин	195	36	30	-	129

4. САМОСТІЙНА РОБОТА

ОПРАЦЮВАННЯ РОЗДІЛІВ ПРОГРАМИ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДАЮТЬСЯ НА ЛЕКЦІЯХ:

Назва теми	Посилання
1. Нові способи зварювання : електронно-променеве, плазмове, вибухом, ультразвуком.	1. Гуменюк І. В. Обладнання та технології зварювальних робіт : навч. посіб. / І. В. Гуменюк. — К. : Грамота, 2014. — 120 с.
2. Зварний шов та зони термічного впливу.	2. Савуляк, В. І. Зварювання. Вступ до фаху : навчальний посібник / В. І. Савуляк, С. А. Заболотний – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 136 с. 3. Биковський. О. Г. Зварювання, різання й контроль якості під час виробництва металоконструкцій: підручник. – К.: Основа, 2021. – 400 с.

ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ (РОБОТИ) – навчальний план не передбачає.

ОРІЄНТОВНА ТЕМАТИКА ІНДИВІДУАЛЬНИХ ТА/АБО ГРУПОВИХ ЗАВДАНЬ – навчальний план не передбачає.

5. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Максимальна оцінка за змістовий модуль – 100 балів. Оцінка поточного контролю складається із:

- присутності студента на лекціях – максимальна кількість – 16 балів;
- практичні заняття – максимальна кількість – 54 бали;
- контрольної роботи за темами 1-8 (максимальна кількість 30 балів).

Присутності студента на лекціях – 2 бали за лекцію, якщо студент не був присутнім 0 балів.

Практичні заняття. Максимальна кількість балів – 54. Загальна кількість практичних занять – 3 (18 балів за кожне практичне заняття). За кожну практичне заняття нараховують:

- студент повністю виконав розрахунки, надав вірні теоретичні тлумачення розрахунковим даним – 18 балів;
- студент виконав розрахункову частину, але у відповіді допущені невірні обґрунтування отриманих даних – 17-10 балів;
- студент не відповідав на запитання викладача, але брав участь у обговоренні питань – 10-1 бал;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

Контрольна робота складається з п'яти тестових завдань. Максимальна кількість балів за кожне завдання – 6 балів. На кожне завдання поточного контролю нараховують:

- студент надав вірну відповідь на завдання – 6 балів;
- студент не надав вірної відповіді на завдання – 0 балів.

Змістовий модуль 2. Максимальна оцінка за змістовий модуль – 100 балів. Оцінка поточного контролю складається із:

- присутності студента на лекціях – максимальна кількість – 20 балів;
- практичні заняття – максимальна кількість – 30 балів;
- контрольної роботи за темами 9-18 (максимальна кількість 50 бали).

Присутності студента на лекціях – 2 бали за лекцію, якщо студент не був присутнім 0 балів.

Практичні заняття. Максимальна кількість балів – 30. Загальна кількість практичних занять – 3. За кожне практичне заняття нараховують:

- студент повністю виконав розрахунки, надав вірні теоретичні тлумачення розрахунковим даним – 10 балів;
- студент виконав розрахункову частину, але у відповіді допущені невірні обґрунтування отриманих даних – 9-6 балів;
- студент не відповідав на запитання викладача, але брав участь у обговоренні питань – 6-1 бал;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

Контрольна робота складається з п'яти тестових завдань. Максимальна кількість балів за кожне завдання – 610 балів. На кожне завдання поточного контролю нараховують:

- студент надав вірну відповідь на завдання – 10 балів;
- студент не надав вірної відповіді на завдання – 0 балів.

Екзамен Екзаменаційна робота складається з п'яти рівноважних тестових завдань. Максимальна кількість балів за кожне завдання – 20 балів. На кожне завдання екзаменаційної роботи нараховують:

- студент надав вірну відповідь на завдання – 20 балів;
- студент не надав вірної відповіді на завдання – 0 балів.

Підсумкова оцінка визначається як середньоарифметичне між підсумковою оцінкою змістового модулю 1, змістового модулю 2 та оцінкою екзамену.

Порядок зарахування пропущених занять: захист реферату за темою пропущеного заняття з лекційного курсу або відпрацювання пропущеного практичного заняття шляхом виконання відповідного завдання згідно з тематикою практичного заняття.

6. ПОЛІТИКА КУРСУ

Визначаються норми дотримання академічної доброчесності під час вивчення дисципліни, порядок зарахування пропущених занять тощо.

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Гуменюк І. В. Обладнання та технології зварювальних робіт : навч. посіб. / І. В. Гуменюк. — К. : Грамота, 2014. — 120 с.
2. Савуляк, В. І. Зварювання. Вступ до фаху : навчальний посібник / В. І. Савуляк, С. А. Заболотний – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 136 с.
3. Биковський О. Г. Зварювання, різання й контроль якості під час виробництва металоконструкцій: підручник. – К.: Основа, 2021. – 400 с.

Допоміжна

1. Камель Г. І. Контроль якості зварювання. Т. 1. Неруйнівні методи контролю: навчальний посібник / Г. І. Камель, Ю. А. Гасило, П. С. Івченко, Р. Я. Романюк. — Кам'янське : ДДТУ, 2018. – 241 с.
2. Вашкевич Ф.Ф. Методичні вказівки з дисципліни "Учебний практикум з технології конструкторських матеріалів" ДВНЗ, ПДАБА, 2014, - 50 с.

8. ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

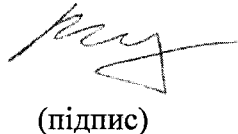
1. <https://www.dstu.dp.ua/Portal/Data/1/27/1-27-b1.pdf>
2. <https://super.urok-ua.com/mini-pidruchnik-z-spetstehnologiyi-zvaryvalnih-robit/>
3. <https://pick.net.ua/psosvita/3568-pick-zvaryvannya-rizahhya-bikovskiy/>
4. http://splav.kharkov.com/choose_type_class.php.type_id=16
5. https://www.svpu-profi.lg.ua/pdf/library/gumenuk_oblad_ta_tehnolog.pdf

Розробник


(підпис)

Віра ВАХРУШЕВА

Гарант освітньої програми

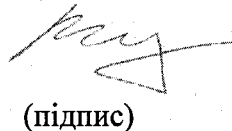

(підпис)

Володимир ВОЛЧУК

Силабус затверджено на засіданні кафедри
Матеріалознавства та обробки матеріалів
(назва кафедри)

Протокол від «30» серпня 2023 року № 1

Завідувач кафедри


(підпис)

Володимир ВОЛЧУК