

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ»**

Кафедра матеріалознавства та обробки матеріалів

(повна назва кафедри)



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор

з навчально-виховної роботи

Галина ЄВСЄЄВА

08 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Сучасні методи з'єднання матеріалів»

(назва навчальної дисципліни)

освітнього ступеня магістр

(назва освітнього ступеня)

спеціальності 132 «Матеріалознавство»

(шифр і назва спеціальності)

освітньо-наукової програми «Прикладне матеріалознавство»

(назва освітньої програми)

статус дисципліни нормативна

факультет інформаційних технологій та механічної інженерії

(назва факультету/інституту)

форма навчання денна

(денна, вечірня, заочна)

мова навчання українська

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр	
			II	
Всього годин за навчальним планом, з них:	90	3	90	
Аудиторні заняття, у т.ч:	30		30	
лекції	16		16	
лабораторні роботи	-		-	
практичні заняття	14		14	
Самостійна робота, у т.ч:	60		60	
підготовка до аудиторних занять	16		16	
підготовка до контрольних заходів	4		4	
виконання курсової роботи	-		-	
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	40		40	
підготовка до екзамену	-		-	
Форма підсумкового контролю			Залік	

Робоча програма навчальної дисципліни «Сучасні методи з'єднання матеріалів»
(назва навчальної дисципліни)

для студентів спеціальності 132 «Матеріалознавство», ОНП «Прикладне матеріалознавство», магістр

(шифр та назва спеціальності, назва освітньої програми, назва освітнього ступеня)

«20» березня 2023 року – 8 с.

Розробники:

Володимир Волчук, д.т.н., проф. завідувач кафедри матеріалознавства та обробки матеріалів

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри матеріалознавства та обробки матеріалів
(назва кафедри)

Протокол від «20» березня 2023 року № 7

Завідувач кафедри _____

(підпис)

(Володимир ВОЛЧУК)

(ім'я, прізвище)

«20» березня 2023 року

Схвалено навчально-методичною радою факультету Інформаційних технологій та механічної інженерії

(назва)

Протокол від «04» квітня 2023 року № 4

Голова _____

(підпис)

(Олександр ЛИХОДІЙ)

(ім'я, прізвище)

«04» квітня 2023 року

Експертизу лабораторії моніторингу якості освіти та планування навчально-методичної роботи пройдено:

«12» квітня 2023 року

(підпис)

(Віолетта ФЕДІНА)

(ім'я, прізвище)

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни: ознайомлення студентів з основними способами з'єднання матеріалів саме способом зварювання, кльопкові та клейові з'єднання. Переваги, недоліки. Розгляд нових способів з'єднання. Використання у будівництві.

Завдання дисципліни: засвоєння видів з'єднання матеріалів по їх призначенню Властивості та їх забезпечення. Сучасні технології з'єднання. Нові тенденції у з'єднання матеріалів. Використання у будівництві. Ознайомитись з основними методами контролю якості з'єднання. Отримати практичні навички щодо виготовлення різного типу з'єднань.

Пререквізити дисципліни. Курс лекцій з цієї дисципліни базується на засвоєнні студентами наступних дисциплін: «Основи технології виробництва матеріалів», «Термічна обробка»; «Сплави на основі заліза»; «Теорія процесів формування структури та властивостей конструкційних матеріалів»; «Металознавство»; «Будівельне матеріалознавство»; «Фізика руйнування конструкційних матеріалів»; «Механічні властивості та конструкційна міцність матеріалів».

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.

ІК. Здатність розв'язувати складні задачі та проблеми з матеріалознавства у професійній діяльності та/або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

ЗК.01 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК.02 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК.03 Здатність розробляти та управляти проектами.

ЗК.04 Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК.05 Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

ЗК.06 Здатність працювати автономно.

ЗК.07 Здатність працювати у команді.

ЗК.08 Здатність працювати у міжнародному контексті.

ЗК.09 Прагнення до збереження навколишнього середовища.

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-професійної програми «Комп'ютерне матеріалознавство і дизайн матеріалів» 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.

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

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

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

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

РН. 18. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.

РН. 19. Розробляти комплексний дизайн нових матеріалів і виробів на їх основі з урахуванням експлуатаційних властивостей та умов використання.

РН. 20. Розробляти і застосовувати новітні методи і методики досліджень матеріалів та процесів в галузі матеріалознавства з урахуванням особливості проблем, що вирішуються.

Методи навчання.

Використовуються методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:

Словесний – (лекція, пояснення, роз'яснення, розповідь)

Наочний – (ілюстрації, слайди, презентації)

Робота з книгою – (конспектування, реферування)

Форми навчання:

- групова;
- колективна;
- фронтальна.

Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна:

- електронний проектор;
- комп'ютер;
- програмне забезпечення - віртуальна лабораторія середовища Excel, Matlab
Середовище математичного моделювання Microsoft Office.

3. ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

1.	Змістовий модуль 1. Фізичні основи розробки та вибір сучасних способів з'єднання матеріалів
2.	Фактори, що рахуються при розробці сучасних способів з'єднання матеріалів. Призначення конструкції. Технологічність виготовлення конструкції. Загальна форма конструкції та ділянки з'єднання.
3.	Основні способи з'єднання. Загальна характеристика з'єднань сталевих конструкцій. Роз'ємні в нероз'ємні з'єднання З'єднання сваркою, заклепками, пайкою, клейові з'єднання
4.	З'єднання сваркою. Основні види зварних з'єднань. Класифікація зварних з'єднань за розміщенням зварних швів щодо лінії дії сили.

5.	Заклепкові з'єднання. Сфера застосування. Основи розрахунку заклепкових з'єднань. Матеріали заклепок.
6.	Клейові з'єднання. Галузі застосування. Основи розрахунків клейових з'єднань. Використання клейових з'єднань у будівництві.
7.	Нероз'ємні з'єднання конструкційних матеріалів шляхом пластичного деформування ротаційним нагрівом тертям.
8.	Нові способи з'єднання матеріалів. Виготовлення нероз'ємних з'єднань з неоднорідних матеріалів. Технологія з комбінованих паяно-заклепкових з'єднань. комбіновані паяно-заклепкові з'єднання З'єднання термодифузійною сваркою. Технологія та матеріали термодифузійної сварки
9.	Використання способів з'єднання матеріалів у будівництві

4. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Змістовий модуль 1. Фізичні основи розробки та вибір сучасних способів з'єднання матеріалів					
Фактори, що рахуються при розробці сучасних способів з'єднання матеріалів. Призначення конструкції. Технологічність виготовлення конструкції. Загальна форма конструкції та ділянки з'єднання.	2	2	-	-	
Основні способи з'єднання. Загальна характеристика з'єднань сталевих конструкцій. Роз'ємні в нероз'ємні з'єднання З'єднання сваркою, заклепками, пайкою, клейові з'єднання		2	4		6
З'єднання сваркою. Основні види зварних з'єднань. Класифікація зварних з'єднань за розміщенням зварних швів щодо лінії дії сили.		2	4		6
Заклепкові з'єднання. Сфера застосування. Основи розрахунку заклепкових з'єднань. Матеріали заклепок.	6	2	2		6
Клейові з'єднання. Галузі застосування. Основи розрахунків клейових з'єднань. Використання клейових з'єднань у будівництві.	6	2	2		6
Нероз'ємні з'єднання конструкційних матеріалів шляхом пластичного деформування ротаційним нагрівом тертям.	6	2	-		6
Нові способи з'єднання матеріалів. Виготовлення нероз'ємних з'єднань з неоднорідних матеріалів. Технологія з комбінованих паяно-заклепкових з'єднань. комбіновані паяно-заклепкові з'єднання З'єднання термодифузійною сваркою. Технологія та матеріали термодифузійної сварки	6	2	-		20

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
<i>Використання способів з'єднання матеріалів у будівництві</i>	22	2	2	-	10
Разом за змістовим модулем	90	16	14		60
Усього годин	90		14		60

5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1-3.	Технічна діагностика фундаментів будівель і споруд, конструкцій каркасу, будівельних зварних металевих конструкцій. Фундаменти. Конструктивні елементи каркасів будівель і споруд. Типи пошкоджень, що з'являються під час експлуатації фундаментів будівель і споруд, конструкцій каркасу, будівельних зварних металевих конструкцій.	6
4-6.	Агрегатні стани речовини. Основні властивості твердих тіл, рідин, газів та плазми.	6
7-9.	Основи структурної кристалографії. Основні параметри кристалічних решіток ОЦК, ГЦК та ГП.	6
10-12.	Основні види термічної обробки металевих матеріалів. Гартування, відпал, відпуск. Режимы термічної обробки.	6
13-15.	Наноматеріали та композиційні матеріали. Основні характеристики та структура фулеренів, фулеритів, графену та композиційних матеріалів.	6

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1-2	Роз'ємні в нероз'ємні з'єднання. З'єднання сваркою, заклепками, пайкою, клейові з'єднання	4
3-4	Класифікація зварних з'єднань за розміщенням зварних швів щодо лінії дії сили.	4
5	Основи розрахунку заклепкових з'єднань. Матеріали заклепок.	2
6	Основи розрахунків клейових з'єднань. Використання клейових з'єднань у будівництві.	2
7	Використання способів з'єднання матеріалів у будівництві	2

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
Лабораторні заняття навчальним планом не передбачені.		

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
1.	підготовка до аудиторних занять	20
2.	підготовка до контрольних заходів	30
3.	виконання індивідуальних завдань	-
4.	опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях: - ядерно магнітний резонанс; - принципи роботи атомно-силового мікроскопа.	10 5 5
	Усього годин	60

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Методами контролю є тестовий метод та методи самоконтролю і самооцінки.

10. 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 роботи – максимальна кількість – 24 балів;
- контрольної роботи за темами 1-8 (максимальна кількість 60 балів).

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

Лабораторні роботи. Максимальна кількість балів – 24. Загальна кількість лабораторних робіт – 2. За кожну роботу **нараховують**:

- студент повністю розкрив суть питання, надав вірні теоретичні тлумачення експериментальним даним – 12 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені невірні обґрунтування експериментальних даних – 11-8 балів;
- студент не відповідав на запитання викладача, але брав участь у обговоренні питань – 8-1 бал;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

Контрольна робота складається з чотирьох рівноважних питань теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за кожне питання – 15 балів. На кожне питання поточного контролю **нараховують**:

- студент повністю розкрив суть питання, надав вірні теоретичні тлумачення процесам та ефектам – 15 балів;
- схеми та формули мають не принципові помилки, відсутня необхідна деталізація відповідних концепцій – 14-10 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені невірні тлумачення явищ та відповідних процесів – 9-5 балів;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді допущені грубі помилки (формули мають принципові неузгодженості, відповідь не обґрунтовано на належному рівні) – 5-1 бал;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

Підсумкова оцінка з дисципліни визначається як сума балів за кожен вид поточного контролю.

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

Усі форми контролю та критерії оцінювання, кількість нарахованих балів повинні бути зрозумілими здобувачеві вищої освіти.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Джемелінський В.В., Лесик Д.А. Основи професійної діяльності Види з'єднань (роз'ємні і нероз'ємні з'єднання деталей) : навч. посібник / В. І. Лусь ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. – 97 с.
2. Власенко А.М. Матеріалознавство та технологія металів. Київ: Літера ЛТД, 2019. 224 с.
3. Малащенко В.О., Ніколайчук В.В., Тимейчук О.Ю., З'єднання змінної жорсткості: монографія [Електронне видання]. – Рівне: НУВГП, 2020. – 97 с. – Режим доступу: ISBN 978-966-327-452-2.

Допоміжна

1. Малащенко В.О., Стрілець О.Р., Стрілець В.М. Спеціальні шпонкові з'єднання. – Рівне. НУВГП, 2015. – 137 с
2. Малащенко В.О., Стрілець В.М., Стрілець О.Р. Методи графічних розрахунків пружних шпонкових з'єднань. Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2013. – 80 с.
3. З'єднання деталей машин [Електронний ресурс] : навчальний наочний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальностями 131 «Прикладна механіка», 133 «Галузеве машинобудування» / А. К. Скуратовський, Д. А. Лесик, О. М. Степура. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 80 с.

12. ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. Users/hp/Desktop/kholodne-zvaryuvannya-dlya-metalu-legkij-shvidkij-spos-b-z-ednannya-detalej.html
2. 10. C:/Users/hp/Desktop/a392647-zyednannya-detalej-riznih
3. <https://ua.izzi.digital/DOS/325350/358747.html>
4. https://eprints.kname.edu.ua/56149/1/2018_%D0%9F%D0%95%D0%A7_41%D0%9D_%D0%9B%D1%83%D1%81%D1%8C%20%D0%9F%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%B5%20%D0%92%D0%A1_22.pdf
5. https://www.shevchenkove.org.ua/person_syte/Page/Metodrobota/%D0%95%D0%9F%20%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BC%D0%B5%D1%85%D0%B0%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0%20%D0%9D%D0%9C%D0%A6/Dokument/Lekzia/3%20%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%B4%D1%96%D0%BB/3.14.html