



Силабус навчальної дисципліни
Теоретичні основи розробки сучасних
будівельних систем та технологія
виготовлення виробів для цих систем
магістр

(назва освітнього ступеня)
 132 «Матеріалознавство»

(назва спеціальності)
освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми
«Прикладне матеріалознавство»
 (назва освітньої програми)

Статус дисципліни	Нормативна
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 положень і задач виробництва будівельних матеріалів, видів і особливостей будівельних процесів при зведенні будівель і споруд, потрібні ресурси; вимоги до якості будівельної продукції і методи її забезпечення. Фізичних основ створення будівельних сталей високої міцності. Використання різних механізмів легування та зміцнення. Нові методи та підходи до виготовлення сучасних будівельних систем.

1. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр	
			I	
Всього годин за навчальним планом, з них:	120	4	120	
Аудиторні заняття, у т.ч:	38		38	
лекції	22		22	
лабораторні роботи	-		-	
практичні заняття	16		16	
Самостійна робота, у т.ч:	82		82	
підготовка до аудиторних занять	10		10	
підготовка до контрольних заходів	15		15	
виконання курсового проекту або роботи	15		15	
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	12		12	
підготовка до екзамену	30	1	30	
Форма підсумкового контролю			Екзамен	

2. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни: формування у студентів загальних уявлень щодо основних факторів, що мають місце при розробці матеріалів для будівельних конструкцій, у тому числі відповідального призначення.

Завдання дисципліни: оволодіння студентами загальними принципами вибору системи легування сталей для сучасних металевих будівельних конструкцій. Вміння встановлювати взаємозв'язок між комплексом властивостей металопрокату, його структурою та режимом термомеханічної обробки, за яким він виробляється.

Пререквізити дисципліни. Курс лекцій з цієї дисципліни базується на засвоєнні студентами наступних дисциплін: «Металознавство та обробка матеріалів»; «Механічні властивості та конструкційна міцність матеріалів»; «Методи структурного аналізу матеріалів»; «Будівельне металознавство»; «Теорія процесів формування структури та властивостей конструкційних матеріалів».

Постреквізити:

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 металознавства 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.04** Здатність оцінювати та забезпечувати якість робіт, що виконуються.

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

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

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

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

СК.13 Здатність до креативного мислення щодо оперативної оцінки матеріалів пошкодженої інфраструктури внаслідок воєнних дій.

Заплановані результати навчання. (відповідно до освітньо-наукової програми «Прикладне металознавство» 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 металознавчі 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. 20. Створювати логістичні ланцюги «матеріал-споживач», що призведе до економії матеріально-часових витрат і дозволить забезпечити додаткові робочі місця.

РН. 22. Прогнозувати розвиток сучасного ринку матеріалів і технологій, застосовувати методи стратегічного планування для забезпечення сталого розвитку технологій у контексті глобалізаційних викликів.

3. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Змістовий модуль 1. Принципи, що полягають в основі розробки сучасних будівельних сталей.					
Поняття будівельних систем. Застосування металевих конструкцій у багатоповерховому будівництві. Прокат для будівельних конструкцій сучасних будівельних систем виробництва. Призначення конструкцій.	12	2	8	-	2
Аналіз умов експлуатації металевих конструкцій. Вимоги до комплексу експлуатаційних властивостей сталей для будівельних конструкцій. Методи визначення експлуатаційних властивостей. Оцінка міцності та пластичності, опір крихкому руйнуванню, втомної міцності та довговічності.	4	2	-	-	2
Теоретичні основи вибору систем легування сталей для будівельних конструкцій. Вплив легуючих елементів на структуру та комплекс властивостей сучасних будівельних сталей. Вплив вмісту вуглецю на властивості сплавів на основі заліза. Вплив вмісту азоту на властивості сплавів на основі заліза. Вплив вмісту кремнію на властивості сплавів на основі заліза. Вплив вмісту міді на властивості сплавів на основі заліза. Вплив вмісту марганцю на властивості сплавів на основі заліза. Вплив вмісту молібдену на властивості сплавів на основі заліза. Вплив вмісту нікелю на властивості сплавів на основі заліза. Вплив вмісту алюмінію на властивості сплавів на основі заліза. Вплив вмісту хрому на властивості сплавів на основі заліза. Вплив вмісту фосфору на властивості сплавів на основі заліза. Вплив вмісту ніобію, ванадію і титану на властивості сплавів на основі заліза.	4	2	-	-	2
Класифікація і хімічний склад сталей для будівельних конструкцій. Класифікація по	4	2	-	-	2

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
структурному признаку та рівно механічних властивостей у готовому прокаті. Марки сталей у нормативній документації України та зарубіжних стандартах. Класифікація сталей для магістральних трубопроводів.					
Основні механізми зміцнення сучасних будівельних сталей. Зміцнення за рахунок формування твердих розчинів. Зміцнення за рахунок дисперсних часток другої фази. Зміцнення за рахунок підвищення щільності дислокацій. Зміцнення за рахунок зменшення розміру зерна.	7	2	-	-	5
Формування структури будівельних сталей при різних умовах термомеханічної обробки. Взаємозв'язок між структурою та комплексом властивостей будівельних сталей. Вплив пластичної деформації на процеси формування структури будівельних сталей.	6	-	-	-	6
Види руйнування сталей. Механічні характеристики та робота сталей під навантаженням. Міцність при статичному навантаженні. Діаграми розтягу. Фактори окрихчування. Механізм розповсюдження крихких тріщин у сталях з ферито-перлітної та бейнітної структури.	14	4	8	-	2
Технологічні властивості сталей для металевих конструкцій. Холодна механічна обробка сталей підвищеної міцності. Обробка різанням та давлением. Зварюваність термічно-зміцненої сталі.	4	2	-	-	2
Технологія виготовлення сучасних будівельних сталей. Сучасні способи виплавки, розкислення та розливки. Основні технологічні схеми одержання металопрокату для сучасних будівельних конструкцій. Технологічна схема гарячої прокатки. Технологічна схема контрольованої прокатки. Технологічна схема рекристалізаційної контрольованої прокатки.	4	2	-	-	2
Механізми та технологія термічної обробки будівельних сталей Будівельні сталі підвищеної та високої міцності. Деформація аустеніту. Загальні положення теорії деформації аустеніту. Динамічне повернення. Динамічна рекристалізація. Структурні змінення на кінцевої стадії гарячої деформації. Прискорене охолодження після деформації. Деформація в двохфазній області. Загальні уявлення щодо	4	2	-	-	2

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
деформації в двохфазній області. Деформація фериту. Механічне двійникування. Деформація цементиту. Вплив деформації в двохфазній області на комплекс властивостей металопрокату. Прискорене охолодження після деформації.					
Технологічні та експлуатаційні властивості і опит застосування будівельних сталей підвищеної та високої міцності. Економічна цілеспрямованість та технічна потреба при застосуванні сталей. Приклади застосування сталей підвищеної та високою міцності. Використання сталей підвищеної та високою міцності в магістральних нафта- та газопроводах.	6	2	-	-	4
Вплив зовнішніх факторів на руйнування сталевих будівельних конструкцій. Теоретичні основи вибору системи легування сталей для будівельних металевих конструкцій. Розробка режиму термічної обробки сталей для металевих будівельних конструкцій, у тому числі відповідального призначення.	6	-	-	-	6
Підготовка до екзамену	15				15
Разом за змістовим модулем 1	90	22	16	-	52
Змістовий модуль 2. Курсова робота.					
Теоретичні основи вибору системи легування сталей для будівельних металевих конструкцій. Розробка режиму термічної обробки сталей для металевих будівельних конструкцій, у тому числі відповідального призначення.	15	-	-	-	15
Підготовка до екзамену	15	-	-	-	15
Разом за змістовим модулем 2	30	-	-	-	30
Усього годин	120	22	16		82

4. САМОСТІЙНА РОБОТА

ОПРАЦЮВАННЯ РОЗДІЛІВ ПРОГРАМИ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДАЮТЬСЯ НА ЛЕКЦІЯХ:

Назва теми	Посилання
1. Формування структури будівельних сталей при різних умовах термомеханічної обробки.	1. Власенко А.М. Матеріалознавство та технологія металів. Київ: Літера ЛТД, 2019. 224 с.
2. Взаємозв'язок між структурою та комплексом властивостей будівельних сталей.	2 Мещерякова Т. М., Яцюк Р. А., Кузін О. А., Кузін М. О. Матеріалознавство : підручник. Дрогобич : Коло, 2015. 400 с.
3. Вплив пластичної деформації на процеси формування структури будівельних сталей.	3. Сологуб М. А., Рожнецький І. О., Некоз О. І. та ін. Технологія конструкційних матеріалів : підручник. Київ : Вища школа, 2016. 300 с.
4. Вплив зовнішніх факторів на	

<p>руйнування сталевих будівельних конструкцій.</p> <p>5. Теоретичні основи вибору системи легування сталей для будівельних металевих конструкцій.</p> <p>6. Розробка режиму термічної обробки сталей для металевих будівельних конструкцій, у тому числі відповідального призначення.</p>	<p>4. Дяченко С. С., Дощечкіна І. В., Мовлян А. О., Плешаков Е. І. Матеріалознавство : підручник. Харків : ХНАДУ, 2017. 440 с.</p>
--	--

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

5. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Змістовий модуль 1. Принципи, що полягають в основи розробки сучасних будівельних сталей.

Максимальна оцінка за змістовий модуль – 100 балів. Оцінка змістового модульного контролю складається з:

- присутності студента на лекціях – максимальна кількість – 22 бали;
- практичні заняття - максимальна кількість – 48 балів;
- контрольної роботи (максимальна кількість 30 балів).

Присутності студента на лекціях – 2 бали за лекцію, якщо студент активно брав участь в обговоренні теми лекції – 2 бали, якщо неактивний був – 1 бал, якщо студент не був присутнім 0 балів.

Практичні заняття. Максимальна кількість балів - 48. Загальна кількість практичних занять – 6 (8 балів за практичне заняття). За практичне заняття нараховують:

- студент повністю розкрив суть питання, надав вірні теоретичні тлумачення експериментальним даним - 8 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені невірні обґрунтування експериментальних даних – 7 - 5 балів;
- студент не відповідав на запитання викладача, але брав участь у обговоренні питань - 4-1 бал;
- за повну відсутність відповіді - 0 балів.

Контрольна робота складається з трьох рівноважних питань теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за кожне питання – 10 балів. На кожне питання поточного контролю **нараховують:**

- студент повністю розкрив суть питання, надав вірні теоретичні тлумачення процесам та ефектам – 10 балів;
- схеми та формули мають не принципові помилки, відсутня необхідна деталізація відповідних концепцій - 9-7 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені невірні тлумачення явищ та відповідних процесів -6- 5 балів;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді допущені грубі помилки (формули мають принципові неузгодженості, відповідь не обґрунтовано на належному рівні) - 4-1 бал;
- за повну відсутність відповіді - 0 балів.

Змістовий модуль 2. Курсова робота.

Максимальна оцінка за *курсова робота* – 100 балів. Курсова робота складається з двох рівноважних розділів. Максимальна кількість балів за кожен розділ – 50 балів. На кожен розділ курсової роботи нараховують:

- за повністю викладений розділ – 50 балів;

- розрахункова частина розділу має не принципові помилки, відсутня необхідна деталізація – 49-30 балів;
- студент виконав експериментальні розрахунки, але у відповіді допущені невірні тлумачення – 29-11 балів;
- студент неповністю виконав завдання розділу курсової роботи, у відповіді допущені груби помилки – 10-1 балів;
- за повну відсутність розрахункової частини – 0 балів.

Екзамен

Екзаменаційна робота складається з чотирьох рівноважних питань теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за кожне питання – 25 балів. На кожне питання екзаменаційної роботи **нараховують:**

- повністю розкрив суть питання, надав вірні теоретичні тлумачення процесам та ефектам – 25 балів;
- схеми та формули мають не принципові помилки, відсутня необхідна деталізація відповідних концепцій – 24-18 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені невірні тлумачення явищ та відповідних процесів – 17-10 балів;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді допущені грубі помилки (формули мають принципові неузгодженості, відповідь не обґрунтовано на належному рівні) – 9-1 балів;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

Підсумкова оцінка з дисципліни визначається як середнє арифметичне між оцінками за змістовий модуль 1, 2 та екзамен.

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. Гладкий І. П., Мощенок В. І., Тарабанова В. П., Лалазорова Н. О. Глушкова Д. Б. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство : навчальний посібник. Харків : ХНАДУ, 2014. 528 с.
2. Власенко А. М. Матеріалознавство та технологія металів : підручник для здобувачів професійної (професійно-технічної) освіти. Київ : Літера ЛТД, 2019. 224 с.
3. Афтандіянц Є. Г., Зазимко О. В., Лопатько К. Г. Матеріалознавство [Електронний ресурс] : підручник. Київ : Вища освіта, 2012. 548 с.
4. Прокопович І. В. Металознавство : навчальний посібник. Одеса : Екологія, 2020. 308 с.
5. Пушкарьова К.К., Кочевих М.О. Матеріалознавство для архітекторів та дизайнерів. Харків, Ліра-К, 2020. - 424 с.

Допоміжна

1. Будівельні матеріали і конструкції підземних споруд: Конструкції кріплення [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 184 «Гірництво» / Г. І. Гайко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 134 с.
2. Rajendra Karwa. Heat and Mass Transfer. — Jodhpur: Springer, 2015. P. 107.

3. Wool, Mineral. // The New International Encyclopædia. — Volume XX. — 1905. P. 643.
4. ↑ Swapna Mukherjee. Applied Mineralogy: Applications in Industry and Environment. — Delhi: Springer, 2012. P. 4.

8. ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. Боброва Т. Б., Високос С. М., Глушко Ю. Ю. та ін. Основи матеріалознавства. Навч. посібник. Ресурсний центр ГУРТ, 2019. — 104 с. Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/news/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B8/2020/04/28/7materialoznavstvo.pdf>
2. Пушкарьова К.К., Кочевих М.О. Матеріалознавство для архітекторів та дизайнерів. Харків, Ліра-К, 2020. - 424 с. Режим доступу: https://condor-books.com.ua/index.php?route=product/product&path=6&product_id=759
3. Дворкін Л.Й., Лаповська С.Д. Будівельне матеріалознавство. — Рівне : НУВГП. - 2016. — 448 с. Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua>

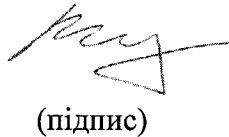
Розробник



(підпис)

Віра ВАХРУШЕВА

Гарант освітньої програми



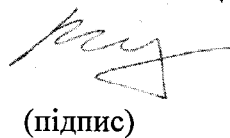
(підпис)

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

– 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.

11. 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 "Учбовий практикум з технології конструкційних матеріалів" ДВНЗ, ПДАБА, 2014, - 50 с.

12. INTERNET-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-robot/>
3. <https://pick.net.ua/psosvita/3568-pick-zvaryvannya-rizahhya-bikovskiy/>
4. https://splav.kharkov.com/choose_type_class.php.type_id=16
5. https://www.svpu-profi.lg.ua/pdf/library/gumenuk_oblad_ta_tehnolog.pdf