

**Силабус**  
**вибіркового компоненту ВК**  
(умовне позначення ОК в освітній програмі (ОП))

**Експертиза структури**

Назва дисципліни:	<b>Експертиза структури</b>
Рівень вищої освіти:	<b>другий (магістерський)</b>
Сторінка курсу в Moodle:	<a href="https://dl2022.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=1620#section-0">https://dl2022.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=1620#section-0</a>
Обсяг освітнього компоненту	<b>3 кредити (90 годин)</b>
Форма підсумкового контролю	<b>Залік</b>
Консультації:	<b>за графіком</b>
Назва кафедри:	<b>кафедра технології металів та матеріалознавства</b>
Мова викладання:	<b>українська</b>
Керівник курсу:	<b>Глушкова Діана Борисівна, д.т.н., професор</b>
Контактний телефон:	<b>38063872135</b>
E-mail:	<b>diana.borisovna@gmail.com</b>

**Короткий зміст освітнього компоненту:**

**Метою є** засвоєння знань з особливостей процесів структуроутворення та їх впливу на комплекс механічних властивостей і на рівень напружень, визначення можливих видів дефектів, які виникають у металі виробів в залежності від виду і режиму їх обробки або від умов експлуатації, ознайомлення з методами дослідження структури і властивостей металу виробів для визначення якості металовиробів та причин утворення дефектів, які впливають на експлуатаційну стійкість машин та агрегатів.

Такі знання необхідні для створення нових параметрів режимів та технологій обробки металовиробів або коректування існуючих, які можуть бути використані для виготовлення конкурентоспроможної продукції.

**Предмет:** теоретичні та методологічні основи, методичні положення наукових процесів структуроутворення та їх впливу на комплекс механічних властивостей.

**Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є знання:**

- послідовність дій при оцінюванні технічного стану металовиробу і аналізу технічної документації, яка регламентує його виготовлення і умови експлуатації;

- теоретичні основи процесів структуроутворення в металі виробів та їх особливості при реалізації різноманітних видів термічної або комбінованої обробок;

- основні параметри режимів, технологій термічної та комбінованих обробок залізо-вуглецевих виробів та їх вплив на структуру і властивості металу, а також на рівень напружень, жолоблення та деформації виробів;

- основні причини, які можуть приводити до виникнення дефектів в металі виробів (термічний градієнт по перерізу металовироба у процесі його обробки, високий рівень напруг, жолоблення, деформація, флокени, тріщини та інші), які можуть створити умови до порушення умов експлуатації та впливати на експлуатаційну стійкість деталей і машин;

- методи контролю якості металу виробів (структури, властивостей, геометрії та інш.), у тому числі і матеріалу поверхневого шару металовиробів після поверхневих видів обробки, які необхідні для виявлення дефектів металу і пояснення причин їх утворення, що необхідно для створення нових параметрів режимів або технологій

обробки металовиробів або коректування існуючих, які можуть бути використані для виготовлення конкурентоспроможної продукції;

-основні технологічні методи підвищення експлуатаційної стійкості та надійності деталей машин у процесі їх виробництва і конструктивно-технологічні характеристики обладнання для їх реалізації у промисловості;

-теоретичні основи процесів структуроутворення в матеріалах поверхневих шарів деталей з залізо-вуглецевих сплавів при реалізації їх швидкого і надшвидкого нагріву і охолодження, фізичні можливості комбінованих обробок у плані цілеспрямованого впливу на поверхневий шар деталей і отримання в ньому нормованого комплексу властивостей;

-зносостійкі матеріали та раціональні режими обробки деталей з них для забезпечення потрібного структурного стану і властивостей.

#### **Передумови для вивчення освітнього компоненту:**

-« Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство»;

-« Основи металографії та структурного аналізу матеріалів»;

-« Теоретичні основи і обладнання термічної обробки»;

-« Кольорові метали і сплави»;

-« Конструкційна міцність та методи її підвищення»

-« Науково-дослідницька робота студентів».

-« Сучасні методи неруйнівного контролю».

#### **Компетентності, яких набуває здобувач:**

##### **Загальні компетентності:**

Здатність знаходити, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел.

Здатність і готовність до реалізації сучасних технологічних процесів отримання і обробки матеріалів та технологій покращення властивостей і відновлення виробів з метою відповідності їх вимогам виробництва.

##### **Спеціальні (фахові) компетентності:**

Уміння застосовувати набуті знання про сучасні досягнення в предметній галузі.

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

Уміння застосовувати системний підхід до вирішення прикладних задач в умовах виробництва.;

Уміння застосовувати сучасні методи і методики експерименту у лабораторних та виробничих умовах, уміння використовувати дослідницьке та випробувальне устаткування для вирішення завдань в галузі матеріалознавства.

Здатність виконувати науково-дослідницькі роботи, аналізувати та обробляти результати натурних або модельних експериментів, використовуючи нормативні документи, нові гіпотези в галузі матеріалознавства, інформаційні технології, програмне забезпечення.

Здатність виконувати літературний пошук джерел у професійній сфері та критично оцінювати опубліковані матеріали.

Знання основ дослідницьких робіт, стандартизації, сертифікації і акредитації матеріалів та виробів.

#### **Результати навчання відповідно до освітньої програми:**

Знати і розуміти фундаментальні науки, що лежать в основі відповідного блоку спеціальності «Матеріалознавство», на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

Знати основи елементів теоретичного та експериментального дослідження в професійній діяльності. Вміти використовувати досягнення сучасних інформаційних технологій, складати програми.

Знати і розуміти заходи з відновлення та забезпечення високих експлуатаційних властивостей деталей машин, зварних з'єднань та різних конструкцій.

Використовувати експериментальні методи дослідження структурних, фізико-механічних, електрофізичних, магнітних, оптичних і технологічних властивостей матеріалів.

Використовувати нові методи і методики досліджень матеріалів та процесів їх обробки на базі знання методології наукового дослідження та специфіки проблеми, що вирішується, правильно інтерпретувати результати досліджень та робити висновки.

### Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1	ЛК 1 ВСТУП. Документальне оформлення експертного висновку. Підстави для проведення експертизи	2	
	ПР (ЛР, СЗ) ВИВЧЕННЯ ЗЕРНИСТОЇ СТРУКТУРИ МЕТАЛЕВИХ МАТЕРІАЛІВ	2	
	СР Назвіть групи металевих матеріалів, які відрізняються за розміром зерен	6	
2	ЛК Методи, що використовуються при проведенні матеріалознавчої / металознавчої експертизи	2	
	ПР (ЛР, СЗ) ВИЗНАЧЕННЯ ОБ'ЄМНОЇ ЧАСТКИ ФАЗИ АБО СТРУКТУРНОЇ СКЛАДОВОЇ У СПЛАВІ.	2	
	СР Якими параметрами характеризується зерниста структура металевих матеріалів?	6	
3	ЛК Основи факсимільної фотографії	2	
	ПР (ЛР, СЗ) ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ВУГЛЕЦЮ В СТАЛІ МЕТОДОМ КІЛЬКІСНОЇ МЕТАЛОГРАФІЇ	2	
	СР Назвіть способи оцінювання будови металів і сплавів	6	
4	ЛК Методи дослідження якості зварних З'єднань	2	
	ПР (ЛР, СЗ.) ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ВУГЛЕЦЮ В СТАЛІ МЕТОДОМ КІЛЬКІСНОЇ МЕТАЛОГРАФІЇ	2	
	СР Охарактеризуйте лінійний метод визначення об'ємного вмісту структурних складових сплавів	8	
5	ЛК Основи методики встановлення причин руйнування деталей	2	
	ПР (ЛР, СЗ) ДЕФЕКТИ ЧАВУННИХ ТА СТАЛЕВИХ ВИЛИВКІВ	2	
	СР Охарактеризуйте точковий метод визначення об'ємного вмісту структурної складової сплавів	8	
6	ЛК Основи методики встановлення причин руйнування деталей	2	
	ПР (ЛР, СЗ) ДЕФЕКТИ ЧАВУННИХ ТА СТАЛЕВИХ ВИЛИВКІВ	2	

	СР Які існують заходи, що попереджають виникнення дефектів чавунних і сталевих виливків	8	
7	ЛК Визначення причин утворення тріщин у металі по мікроструктурі.	2	
	ПР (ЛР, СЗ) ДЕФЕКТИ ПОВЕРХНІ МЕТАЛОПРОДУКЦІЇ	2	
	СР Які існують причини, що призводять до виникнення дефектів металопродукції?	8	
8	ЛК Визначення причин утворення тріщин у металі по мікроструктурі..	2	
	ПР (ЛР, СЗ) ДЕФЕКТИ ПОВЕРХНІ МЕТАЛОПРОДУКЦІЇ	2	
	СР Які існують заходи, що попереджають виникнення дефектів металопродукції?	8	
<b>Разом</b>	ЛК	16	
	ПР (ЛР, СЗ)	16	
	СР	58	

**Індивідуальне навчально-дослідне завдання (за наявності):**

**Методи навчання:**

- 1) словесні: 1.1 традиційні: лекції, пояснення, розповідь тощо;
- 1.2 інтерактивні (нетрадиційні): проблемні лекції, дискусії тощо;
- 2) наочні: метод ілюстрацій, метод демонстрацій
- 3) практичні: 3.1 традиційні: практичні заняття, семінари;
- 3.2 інтерактивні (нетрадиційні): ділові та рольові ігри, тренінги, семінари-дискусії, «круглий стіл», метод мозкової атаки.

**Система оцінювання та вимоги:**

**Поточна успішність**

**1** Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальною шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

**1.1** Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

**1.2** Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання, виконання та оформлення практичної роботи.

**1.3** Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання звітів про виконання лабораторних робіт.

**1.4** Семінарські заняття оцінюються якістю виконання індивідуального завдання/реферату.

**2** Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті (лабораторному чи семінарському) за чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших

проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

**3** Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формулою:

$$K^{поточ} = \frac{K1 + K2 + \dots + Kn}{n},$$

де  $K^{поточ}$  – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

$K1, K2, \dots, Kn$  – оцінка успішності  $n$ -го заходу поточного контролю;

$n$  – кількість заходів поточного контролю.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

**Таблиця 1** – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала
5	100	4,45	89	3,90	78	3,35	67
4,95	99	4,4	88	3,85	77	3,3	66
4,9	98	4,35	87	3,80	76	3,25	65
4,85	97	4,3	86	3,75	75	3,2	64
4,8	96	4,25	85	3,7	74	3,15	63
4,75	95	4,20	84	3,65	73	3,1	62
4,7	94	4,15	83	3,60	72	3,05	61
4,65	93	4,10	82	3,55	71	3	60
4,6	92	4,05	81	3,5	70	від 1,78 до 2,99	від 35 до 59
						повторне складання	
4,55	91	4,00	80	3,45	69	від 0 до 1,77	від 0 до 34
4,5	90	3,95	79	3,4	68	повторне вивчення	

### Підсумкове оцінювання

**1** Здобувач вищої освіти отримує залік на останньому занятті з дисципліни за результатами поточного оцінювання. Середня оцінка за поточну діяльність конвертується у бали за 100-бальною шкалою, відповідно до таблиці перерахунку (таблиця 1).

Здобувачі вищої освіти, які мають середню поточну оцінку з дисципліни нижче ніж «3» (60 балів), на останньому занятті можуть підвищити свій поточний бал шляхом складання тестів з дисципліни.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

**2** Умовою отримання заліку є:

- відпрацювання всіх пропущених занять;
- середня поточна оцінка з дисципліни не нижче «3» (60 балів).

**3** За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

**3.1** Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є екзамен.

**3.2** Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

- призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;
- призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;
- участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів
- участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;
- участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів
- участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;
- виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

**3.3** Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

**4** Результат навчання оцінюється (*обрати потрібне*):

- за двобальною шкалою (зараховано/не зараховано) згідно з таблицею 2;
  - за 100-бальною шкалою (для диференційованого заліку) згідно з таблицею 3.
- Підсумкова оцінка разом з додатковими балами не може перевищувати 100 балів.

**Таблиця 2** – Шкала переведення балів у національну систему оцінювання

За 100-бальною шкалою	За національною шкалою
від 60 балів до 100 балів	зараховано
менше 60 балів	незараховано

**Таблиця 3** – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
			Оцінка	Критерії
	екзамен	залік		

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	Зараховано	<b>A</b>	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального
80-89	Добре	Зараховано	<b>B</b>	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального
75-79			<b>C</b>	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками
67-74			<b>D</b>	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки
60-66	Задовільно	Зараховано	<b>E</b>	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.
35-59	Незадовільно		<b>FX</b>	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
0–34	Неприйнятно		F	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)

### Політика курсу:

- курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;
- освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу;
- самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;
- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- якщо здобувач вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;
- курсова робота повинна бути захищена не пізніше, ніж за тиждень до початку екзаменаційної сесії (**вказується за наявності**);
- під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» ([https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P\\_Standart/pologeniya/stvz\\_67\\_01\\_dobroch\\_1.pdf](https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvz_67_01_dobroch_1.pdf)), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» ([https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P\\_Standart/pologeniya/stvz\\_85\\_1\\_01.pdf](https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvz_85_1_01.pdf)), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» ([https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P\\_Standart/pologeniya/stvz\\_67\\_01\\_MEK\\_1.pdf](https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvz_67_01_MEK_1.pdf)).
- у разі виявлення факту плагіату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі;
- списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

**Рекомендована література:** (література не пізніше 10 років, окрім 1 фундаментального класичного підручника або монографії)

1. ДСТУ 8972:2019. Сталі та сплави. Методи виявлення та визначення величини зерна [Текст]. – Чинний від 2021-01-01. – Київ : УкрНДНЦ, 2021. – III, 30 с.
2. ГОСТ 21073.1-75. Металлы цветные. Определение величины зерна методом сравнения со шкалой микроструктур. [Електронний ресурс]. – Введ. 01.01.76. – Електрон. копія текст. даних. – Режим доступу: <https://auremo.org/files/gosts/gost-210731-75.pdf>



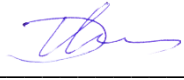
3. Приборы и методы физического металловедения [Электронный ресурс] : Пер. с англ. Ф. Вейнберга. – Москва : Мир, 2003. – Т. 1. – 427 с. – Электрон. копия текст. данных. – Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/2840641/>, – Т. 2. – 363 с.
4. Справочник по практическому металловедению [Электронный ресурс] / Пилюшенко В. Л., Винокур Б. Б., Кондратюк С. Е. и др. – Киев : Техніка, 1984. – 135 с. – Электрон. копия текст. данных. – Режим доступа : <http://www.chipmaker.ru/files/file/11518/>
5. <https://en.ppt-online.org/252818>
6. <https://promlab.pro/service.html?itemid=30>
7. [http://www.nrcki.ru/files/pdf/Diss\\_VAU.pdf](http://www.nrcki.ru/files/pdf/Diss_VAU.pdf)
8. <https://studfile.net/preview/4300432/#4300432>
9. <https://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/106/929.htm>
10. Контроль якості продукції в машинобудуванні [Електронний ресурс] : навч. посіб. / Федоров Г. Є., Ямшинський М. М., Фесенко А. М. та ін. – Краматорськ : ДДМА, 2008. – 352 с. – Электрон. копия текст. данных. – Режим доступа : <https://foundry.kpi.ua/wp-content/uploads/2020/05/fedorov-gye-kontrol-yakosti-produkcziyi-v-mashynobuduvanni.pdf>
11. Прокат чорних металів. Терміни та визначення дефектів поверхні: ДСТУ 2658-94 [Текст]. – [Введ. в дію 01.07.1995]. – На заміну ГОСТ 21014-88. – Київ : Держстандарт України, 1995. – (Національний стандарт

Розробник  
силабусу навчальної дисципліни

—  —

Глушкова Д.Б.  
ПІБ

Гарант освітньо-професійної програми

—  —

Дощечкіна І.В.  
ПІБ

Завідувач кафедри

—  —

Глушкова Д.Б.  
ПІБ