

**Силабус**  
**освітнього компоненту ВК**  
(умовне позначення ОК в освітній програмі (ОНП))

**Фізичні основи поверхневої обробки виробів**

Назва дисципліни:	<b>Фізичні основи поверхневої обробки виробів</b>
Рівень вищої освіти:	<b>Другий (освітньо-науковий)</b>
Сторінка курсу в Moodle:	<a href="https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=2665">https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=2665</a>
Обсяг освітнього компоненту	<b>3 кредити (90годин)</b>
Форма підсумкового контролю	<b>Залік</b>
Консультації:	<b>Не передбачені навчальним планом</b>
Назва кафедри:	<b>Кафедра технології металів та матеріалознавства</b>
Мова викладання:	<b>Українська, англійська</b>
Керівник курсу:	<b>Багров Валерій Анатолійович, к.т.н., доцент</b>
Контактний телефон:	<b>Номер телефону 707-37-92</b>
E-mail:	<b>E-mail havetabanca@ukr.net</b>

**Короткий зміст освітнього компоненту:**

**Метою є** формування у студента уявлень по фізичним процесам зміцнення матеріалу при впливі на них енергетичних потоків різної природи та застосування цих закономірностей при розробці технологій обробки поверхонь для підвищення зносостійкості, твердості, поверхневої міцності та експлуатаційної надійності..

**Предмет:** набуття практичних навичок з:

- вибору технології обробки поверхонь деталей машин для підвищення їх зносостійкості, поверхневої міцності та експлуатаційної надійності;
- призначення або розрахунку оптимальні режими обробки поверхонь;
- прогнозування зміни експлуатаційних властивостей деталей машин при різних видах енергетичних впливів;
- по роботі з приладами й установками контролю стану поверхонь, оброблених різними методами..

**Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:**

В результаті освоєння справжньою дисципліни студенти повинні знати:

- роль і вплив структурних основних характеристик матеріалу на властивості міцності деталей машин;
- вплив різних енергетичних впливів на характер зміни структури матеріалу для підвищення експлуатаційної надійності деталі машин;
- основні технології обробки поверхонь, вибір і оптимізація режимів обробки.

**Передумови для вивчення освітнього компоненту:**

дисципліна вивчається після вивчення дисциплін «Фізика», «Хімія», «Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство», «Фізичні основи, прилади і методи сучасного матеріалознавства».

**Компетентності, яких набуває здобувач:**

**Загальні компетентності:**

Здатність виявляти, ставити і вирішувати проблеми.

Здатність генерувати нові ідеї та реалізовувати їх у вигляді обґрунтованих інноваційних рішень.

**Спеціальні (фахові) компетентності:**

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

Спеціалізовані знання новітніх методів та методики моделювання, розробки та дослідження матеріалів...

**Результати навчання відповідно до освітньої програми:**

Знати і розуміти інженерні дисципліни, що лежать в основі спеціальності, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів програми. в тому числі певна обізнаність в їх останніх досягненнях.

Знати основні групи матеріалів і обґрунтовано здійснювати їх вибір для конкретних умов експлуатації.

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

**Тематичний план**

Назва теми лекційного матеріалу	Кількість годин		Назва тем		Кількість годин		Література
	очна	заочна	ЛР, ПЗ, СЗ	СРС	очна	заочна	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
Тема 1							
Вступ. Роль поверхні в забезпеченні експлуатаційних властивостей деталей.	2						[1, 2]
Тема 2							
Структурно-енергетичний підхід до процесів зміцнення.	4			Термодинаміка зміцнюючих процесів	6		[1, 3]
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
Тема 3							
Технології деформаційного зміцнення	2			Плазменно-деформаційна обробка.	6		[5]
Тема 4							
Комбіновані методи деформаційного зміцнення	2			Комбіновані методи зміцнення. Лазерно-деформаційна обробка.	8		[6, 7]
Тема 5							
Електроіскрове	2			Електроімпульс	6		[4, 5]

зміцнення				ьні методи зміцнення.			
Тема 6							
Лазерна обробка	2			Лазерна обробка для отримання аморфних поверхневих структур.	4		[6, 9]
Тема 7							
Іонна імплантація	2			Аморфізація металевих матеріалів при іонної імплантації.	6		[5]
Тема 8							
Електронно-променева обробка	2			Обробка поверхонь концентрован ими потоками енергії і речовини.	6		[5, 8]
Тема 9							
Вакуумні методи нанесення зносостійких і захисних покриттів	2			Радіаційні методи зміцнення.	4		[7, 9]
Тема 10							
Металізація	2			Отримання композиційни х матеріалів методом газотермічног о наплення.	3		[6]
Тема 11							
Технології нанесення гальванічних композиційних покриттів	2			Область застосування гальванічних покриттів.	3		[8]
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
Тема 12							
Зварювання вибухом	4			Обладнання для зварювання вибухом. Область застосування зварювання вибухом.	3		[10, 11]
Тема 13							
Методи випробування покриттів.	4			Акустико- емісійні методи	3		[1, 8]

				контролю захисних і зносостійких покриттів.			
Усього аудиторних занять	32				58		
Усього за дисципліну					90		

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

**Методи навчання:**

- 1) словесні: 1.1 традиційні: лекції, пояснення, розповідь тощо;
- 1.2 нетрадиційні :електронний варіант, дистанційні.
- 2) наочні: метод ілюстрацій, метод демонстрацій
- 3) практичні: 3.1 традиційні практичні заняття
- 3.2 нетрадиційні дстанційні

**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 та оформлення практичної роботи..

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

– «відмінно»: здобувач повністю засвоїв теоретичний матеріал, надає вичерпні відповіді на поставлені з відповідної теми, надає правильно оформлений звіт по порактичному заняттю, логічно і обрнтовано пояснює отримані результати.

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, аргументовано викладає його; повністю виконав практичну частину роботи і може їх обгрунтувати навички, але припускається певних неточностей і похибок у викладі теоретичного матеріалу або при аналізі одержаних результатів практичного завдання;

– «задовільно»: здобувач в основному володіє теоретичним матеріалом за навчальною темою, орієнтується у отриманих практичних результатах, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, плутає поняття, бо не має стабільних знань; не впевнено орієнтується в отриманих практичних результатах і не може їх правильно обгрунтувати;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми, не знає наукових понять, не орієнтується в теоретичних питаннях і не може пояснити отримані практичні результати

**3** Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне практичне заняття 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 практичного заняття;  
 $n$  – кількість контролюємих практичних занять..  
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 відповідей на додаткові тести 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 за різні види науковоо дослідних завдань, залежно від їх об'єму та значимост, здобувачам нараховуються додаткові бали не більше 20. Підсумкова оцінка разом з додатковими балами не може перевищувати 100 балів.

**3.1** Додаткові бали додаються до суми балів, набраних за поточну навчальну діяльність, коли підсумковою формою контролю є залік

**4** Результат навчання оцінюється за двобальною шкалою (зараховано/не

зараховано) згідно з таблицею 2;

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

<b>За 100-бальною шкалою</b>	<b>За національною шкалою</b>
від 60 балів до 100 балів	зараховано
менше 60 балів	незараховано

### **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;
- 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/stvnz\\_67\\_01\\_dobroch\\_1.pdf](https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.pdf)), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту виконаних наукових та робіт на плагіат» ([https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P\\_Standart/pologeniya/stvnz\\_85\\_1\\_01.pdf](https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85_1_01.pdf)), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» ([https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P\\_Standart/pologeniya/stvnz\\_67\\_01\\_MEK\\_1.pdf](https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_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 лекції або практичних робіт, користування чужими навчальними матеріалами (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв) заборонено. Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн перевірки результатів практичного завдання, додаткового тестування..

### **Рекомендована література:**

#### **1. Базова література**

1. Уманский В. Б. Новые способы упрочнения деталей машин / В. Б. Уманський, Л.К. Маняк. – Донецк : Донбасс, 1990. – 142 с.
2. М.І. Денисенко Технологічні методи для забезпечення довговічності робочих органів і надійності сільськогосподарських машин // М.І. Денисенко, В.І. Рубльов / Конструювання, експлуатація та виробництво сільськогосподарських машин, 2012, випуск 42, частина 2 – С. 92 – 101.
3. Зоткин, В.Е. Методология выбора материалов и упрочняющих технологий в машиностроении : учеб. для вузов / В. Е. Зоткин. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Форум: ИНФРА-М, 2010. - 319 с..
4. Григорьянц А.Г. Технологические процессы лазерной обработки / Григорьянц А.Г., Шиганов И.Н., Мисюров А.И. – М.: изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. – 664 с.

5. Поляк М. С. Технология упрочнения: технологические методы упрочнения: в 2 т. /М. С. Поляк – М. : Машиностроение, 1995.
6. Пупань Л. І. Лазерні технології у машинобудуванні : навч. посібник для студентів спеціальності «Прикладна механіка» денної, заочної та дистанційної форм навчання / Л. І. Пупань. – Харків: НТУ «ХПІ», 2020. –109с.
7. Пашечко М.И. Формирование и фрикционная стойкость эвтектических покрытий/ Пашечко М.И. Голубец В.М., Чернец М.В.: - К.: Наукова думка, 1993.- 343 с.
8. Берник П.С., Афтаназів І.С., Сивак І.О. Технологічні методи забезпечення надійності деталей машин. - К.: КИТ, 2004. – 148 с.

## 2. Допоміжна література

9. Лахтин, Ю.М. Материаловедение: учеб. для вузов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева. - 6-е изд., стер. - М.: Альянс, 2011. - 528 с. : ил.
10. С.Н. Пахомов. Реализация передовых технологий сварки взрывом при создании новых металлических композиций // А.М. Потапов, В.И. Резниченко, С.Е. / Наука та інновації. 2012. Т. 8. № 3. С. 41—49.
11. Ситало В.Г., Пахомов С.Н., Резниченко В.И. Применение комбинированной технологии при создании теплообменных аппаратов. — К.: НТЖ «Технологические системы», № 4/2005. — С. 5—9.

## 3. Інформаційні ресурси

- 3.1. <http://moodle.ipo.kpi.ua/moodle/course/view.php?id=165>
- 3.2. <http://library.weld.kpi.ua/metal-science>
- 3.3. <https://books.google.com.ua/books>

Розробник  
сिलाбусу навчальної дисципліни



підпис

Багров В.А.  
ПІБ

Гарант освітньо-професійної програми



підпис

Дощечкіна І.В.  
ПІБ

Завідувач кафедри



Глушкова Д.Б.  
ПІБ