

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
Факультет механічний
Кафедра технології металів та матеріалознавства

ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший проректор з НПП

професор Анжеліка БАТРАКОВА

« » 2024 року



РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни	<u>ОК34 Виконання кваліфікаційної роботи</u> (шифр за освітньою програмою і назва навчальної дисципліни)
статус дисципліни	<u>обов'язкова</u> (обов'язкова / вибіркова)
рівень вищої освіти	<u>перший (бакалаврський)</u> перший (бакалаврський) / другий (магістерський) / третій (освітньо-науковий)
галузь знань	<u>13 «Механічна інженерія»</u> (шифр і назва галузі знань)
спеціальність	<u>132 «Матеріалознавство»</u> (шифр і назва спеціальності)
освітня програма	<u>«Матеріалознавство»</u> (назва освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми)
мова навчання	<u>українська</u>

2024 рік

[Handwritten signature]

1. Мета вивчення навчальної дисципліни закріплення теоретичних знань та набуття практичних навичок і застосування цих знань при вирішенні складних спеціалізованих задач та практичних проблем, що відповідають професійній діяльності у галузі матеріалознавства, згідно завдання до кваліфікаційної роботи.

2. Передумови для вивчення дисципліни: освітні компоненти навчального плану ОП «Матеріалознавство» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти та набуття здобувачем компетенцій та результатів навчання, що передбачені ОП «Матеріалознавство» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

3. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни ¹
	денна форма навчання
Кількість кредитів / год –	12,0/360
Семестр викладання дисципліни	8
Розподіл часу за навчальним планом:	
– самостійна робота, год.	360
Підсумковий контроль	Захист кваліфікаційної роботи

4. Компетентності:

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та проблеми, пов'язані з розробкою, застосуванням, виробництвом та ви-пробуванням металевих, неметалевих та композиційних матеріалів та виробів на їх основі, у професійній діяльності та у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики, хімії та механічної інженерії і характеризується комплексністю та невідомістю умов і вимог.

Загальні компетентності:

- КЗ.01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- КЗ.02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- КЗ.03. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- КЗ.04. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- КЗ.10. Здатність працювати автономно.
- КЗ.11. Здатність працювати в команді.

Спеціальні (фахові) компетентності:

- КС.02.** Здатність забезпечувати якість матеріалів та виробів.

¹ Якщо дисципліна викладається декілька семестрів, то на кожний семестр за відповідною формою навчання заповнюється окремий стовпчик таблиці.

КС.03. Здатність ефективно використовувати технічну літературу та інші джерела інформації в галузі матеріалознавства

КС.04. Здатність працювати в групі над великими інженерними проектами у сфері матеріалознавства

КС.06. Здатність використовувати практичні інженерні навички при вирішенні професійних завдань.

КС.10. Здатність застосовувати навички роботи із випробувальним устаткуванням для вирішення матеріалознавчих завдань.

КС.11. Здатність організувати роботу відповідно до вимог безпеки життєдіяльності й охорони праці.

КС.15. Знання основних технологій виготовлення, обробки, випробування матеріалів та виробів.

КС.16. Здатність обґрунтовано застосовувати матеріал певного хімічного складу для конкретного виробу з урахуванням вимог технологічності, економічності, екологічності, надійності та довговічності.

5. Очікувані результати навчання з дисципліни.

РН2. Знати та вміти використовувати знання фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації матеріалознавства, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.

РН6. Дотримуватися вимог галузевих нормативних документів.

РН9. Уміти експериментувати та аналізувати дані.

РН13. Розуміти будову металевих, неметалевих, композиційних та функціональних матеріалів та обирати оптимальні методи модифікації їх властивостей. Кваліфіковано вибирати матеріали для виробів різного призначення.

РН15. Знати та застосовувати у професійній діяльності принципи проектування нових матеріалів.

РН17. Здійснювати технологічне забезпечення виготовлення матеріалів та виробів з них.

РН18. Виявляти, формулювати і вирішувати матеріалознавчі завдання відповідно до спеціальності; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, охорона навколишнього середовища, економіка, промисловість) обмежень.

РН20. Знаходити потрібну інформацію у літературі, консультуватися і використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань відповідно до спеціалізації.

РН21. Описувати послідовність підготовки виробів та обчислювати економічну ефективність виробництва матеріалів та виробів з них.

РН23. Володіти методами забезпечення та контролю якості матеріалів.

РН24. Знання технічних характеристик, умов роботи, застосування виробничого обладнання для обробки матеріалів та контрольовано-вимірювальних приладів.

РН26. Знання основних технологій виготовлення, оброблення, випробування матеріалів та умов їх застосування.

6. Методи навчання

МН1 – словесний метод (лекція, бесіда, пояснення);

МН2 – практичний метод (лабораторні заняття, виконання ситуативних завдань; статей);

МН3 – наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій, складання таблиць);

МН4 – робота з літературою (навчально-методичною; науковою літературою; нормативною літературою; робота за підручниками і посібниками; пошук інформації за завданням);

МН5 – самостійна робота;

МН6 – науково-дослідна робота студентів (студентські презентації та виступи на наукових заходах)

7. Критерії оцінювання результатів навчання

Атестація здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти здійснюється екзаменаційною комісією, що створюється відповідно до СТВНЗ 43.1-02:2017 Екзаменаційна комісія. Розподіл балів за темами кваліфікаційної роботи наведено в табл. 1.

Таблиця 1 - Розподіл балів, які отримують здобувачі (відсотковий)

Тести, опитування					Разом за дисципліну
T1-T2	T3-T4	T5-T6	T7-T8	T9	
20	20	20	20	20	100

T1, T2...T9 – теми.

Порядок створення та організація роботи. Підсумкова атестаційна оцінка визначається згідно зі шкалою, наведеною в таблиці 2.

Таблиця 2 – Шкала оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти за результатами захисту кваліфікаційної роботи

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ЄКТС	
90-100	Відмінно	A	Реальна кваліфікаційна робота виконана на актуальну тему, наведено аналіз проблеми, що досліджується, результати власної експертної оцінки, отримані результати науково обґрунтовані. Робота виконана із застосуванням комп'ютерної техніки для розрахунків або створені власні програмні продукти. Здобувач під час захисту демонструє вміння застосовувати теоретичні знання для практичного вирішення актуальних питань, відстоює запропоновані науково-теоретичні і практичні положення. Захист супроводжується наочними матеріалами, які розкривають сутність роботи. Відповіді здобувача під час захисту свідчать про системні знання, здобувач демонструє вміння формулювати проблему та логічно доводить суть роботи (за змістом, логікою та стилем). Особливості кваліфікаційної роботи магістра - робота містить елементи новизни, має практичне значення, результати дослідження розкрито у публікаціях та апробовано на конференціях
80–89	Добре	B	Тему кваліфікаційної роботи розкрито, але спостерігаються окремі недоліки непринципового характеру: в теоретичній частині поверхово зроблений аналіз літературних джерел, елементи новизни чітко не виявлені, недостатньо використані інформаційні матеріали організації-замовника. Відгук і рецензія позитивні, доповідь логічна, проголошена послідовно, відповіді на запитання членів екзаменаційної комісії в цілому правильні, оформлення роботи відповідає вимогам. Здобувач демонструє вільне і глибоке володіння змістом роботи, використовує ілюстративний матеріал, має широкий професійний світогляд, уміння логічно мислити, вільно володіє науковою термінологією. Проте, під час відповіді на запитання допускає незначні неточності. Особливості кваліфікаційної роботи магістра - робота містить елементи новизни, має практичне значення, результати дослідження апробовано на конференціях
75-79		C	Тему роботи розкрито, але спостерігаються окремі недоліки непринципового характеру: в теоретичній частині поверхово зроблений аналіз літературних джерел, елементи новизни чітко не виявлені, недостатньо використані інформаційні матеріали організації-замовника, є окремі зауваження в рецензіях та відгуку, доповідь логічна, проголошена послідовно, відповіді на запитання членів екзаменаційної комісії в основному правильні, оформлення роботи в межах вимог. Під час захисту здобувач демонструє, дипломної роботи, логічно використовує ілюстративний матеріал, у якому допущені деякі помилки та неточності. У відповідях на запитання здобувач допускає незначні неточності, які він не здатен повністю виправити після звернення на них уваги з боку членів ЕК, в основному володіє науковою термінологією. Особливості кваліфікаційної роботи магістра - результати дослідження апробовано на конференціях.

Продовження таблиці 2

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ЄКТС	
67-74	Задовільно	D	Тему кваліфікаційної роботи в цілому розкрито, але спостерігаються недоліки змістового характеру: нечітко сформульована мета роботи, аналіз літературних джерел здійснено без опрацювання нових літературних джерел, в аналітичній частині аналіз проведено поверхнево, добір інформаційних матеріалів (таблиці, графіки, схеми) не завжди обґрунтований, заходи і пропозиції, рецензії і відгук містять окремі зауваження, є зауваження щодо оформлення роботи (проєкту). Під час захисту здобувач демонструє в цілому володіння змістом роботи, проте, доповідь прочитана за текстом і містить несуттєві помилки. Під час доповіді використовується ілюстративний матеріал, у якому мають місце деякі помилки та неточності, відповіді на запитання членів екзаменаційної комісії не чітко сформульовані, не завжди повні. Ілюстративний матеріал до роботи неповно розкриває її зміст. Особливості кваліфікаційної роботи магістра - деякі наукові терміни здобувач вживає не за їх точним призначенням, відсутня наукова полеміка та апробація результатів дослідження, пропозиції та результати обґрунтовані непереконливо
60-66		E	Тему кваліфікаційної роботи в основному розкрито, але має місце ряд недоліків: нечітко сформульована мета роботи, теоретичний розділ має виражений компілятивний характер, відсутній аналіз літературних джерел, в аналітичній частині аналіз проведено з помилками, рецензії і відгуки містять зауваження, доповідь прочитана за текстом, побудована нелогічно і містить помилки. Під час доповіді використовується ілюстративний матеріал, у якому теж мають місце помилки та неточності, але під час коментування ілюстративного матеріалу здобувач зазнає труднощів, відповіді на запитання членів екзаменаційної комісії не повні. Є зауваження щодо оформлення роботи. Особливості кваліфікаційної роботи магістра - відсутні елементи новизни, деякі наукові терміни здобувач використовує не за їх точним призначенням, відсутня апробація результатів дослідження, заходи і пропозиції мають загальнотеоретичний характер

Продовження таблиці 2

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ЄКТС	
35–59	Незадовільно	FX	Нечітко сформульована мета роботи (проєкту), розділи не узгоджені між собою, відсутній критичний огляд сучасних літературних джерел, аналіз виконаний поверхнево, матеріал має переважно описовий характер, відсутня системність дослідження. Оформлення роботи не відповідає вимогам стандарту. Ілюстративний матеріал до кваліфікаційної роботи неповний. На захисті здобувач демонструє, що він не володіє частиною змісту роботи, доповідь нелогічна і містить принципові помилки, а деякі висновки не обґрунтовані чи помилкові. Під час доповіді здобувач використовує ілюстративний матеріал, але змістовно прокоментувати його не може. Відповіді на запитання членів екзаменаційної комісії нечіткі та поверхневі. Особливості кваліфікаційної роботи магістра - елементи новизни відсутні, знання наукових термінів незадовільне, запропоновані заходи випадкові та не впливають з попереднього аналізу, обґрунтування прийнятих рішень неповне
0–34	Неприйнятно	F	Тему кваліфікаційної роботи не розкрито, розділи пояснювальної записки не пов'язані між собою, відсутній огляд сучасних літературних джерел, аналіз виконано не вірно або поверхнево, оформлення роботи не відповідає вимогам, ілюстративний матеріал відсутній. Доповідь побудована нелогічно, не розкриває основного змісту роботи, висновки відсутні, здобувач виклав текст доповіді плутано, відповіді на запитання членів екзаменаційної комісії помилкові або відсутні. Особливості кваліфікаційної роботи магістра - відсутні новизна дослідження, висновки та обґрунтовані пропозиції

8. Засоби діагностики результатів навчання: презентації та виступи здобувачів на наукових заходах; атестація – публічний захист кваліфікаційної роботи.

9. Розподіл дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять²

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	Література
		очна	
1	СР1. Організаційні збори з питань дипломного проєктування. Правила академічного письма та академічної доброчесності у кваліфікаційних роботах. Програма «Анти плагіат».	2	2.1.1-2.4
	Аналіз літературних та інших інформаційних джерел за темою.	40	

² Якщо дисципліна викладається декілька семестрів, то теми розбивати по семестрово.

2	СР2. Нормативно-правова база матеріалознавства	2	1.1-1.12
	Літературний огляд. Підготовка вступу та I розділу кваліфікаційної роботи.	56	
3	СР3. Використання сучасних програмних продуктів, методик визначення технологічних, експлуатаційних, фізичних та хімічних властивостей та інших випробувань.	2	1.1-1.12
	Вибір матеріалу та методик досліджень. Підготовка II розділу кваліфікаційної роботи	40	
4	СР4. Теоретичні дослідження. Використання сучасні інформаційних технологій.	2	1.1-1.12
	Теоретичні дослідження. Підготовка III розділу кваліфікаційної роботи.	60	
5	СР5. Методи обробки результатів експериментальних досліджень	2	1.1-1.12
	Експериментальні дослідження та розрахунки. Підготовка III розділу кваліфікаційної роботи.	82	
6	СР6. Охорона праці при виконанні експериментальної частини кваліфікаційної роботи.	2	1.13
	Підготовка IV розділу кваліфікаційної роботи, висновків, списку використаних джерел.	20	
7	СР7. Нормоконтроль у дипломному проектуванні. Відгуки та рецензія керівника на кваліфікаційну роботу. Підготовка доповіді.	2	2.1-2.4
	Доопрацювання та оформлення кваліфікаційної роботи. Подання керівнику. Перевірка на плагіат.	30	
8	СР8. Подання на зовнішнє рецензування. Підготовка до захисту кваліфікаційної роботи	10	2.4
9	СР9. Захист кваліфікаційної роботи з використанням сучасної комп'ютерної та демонстраційної техніки	8	
Усього за дисципліною		360	

10. Орієнтовна тематика індивідуальних та/або групових занять

1. Кінетика розповсюдження пластичної деформації в зварному з'єднанні зі сталі 09Г2С після лазерного зварювання.
2. Дослідження впливу підвищення дисперсності структури на механічні властивості сталі 12Х18Н9.
3. Ефективність гідростатичного видавлювання для виготовлення виробів з крихких матеріалів.
4. Дослідження впливу зварювання на механічні властивості сталі.
5. Розповсюдження пластичної деформації в зварних з'єднаннях низьковуглецевої мікролегованої сталі 10Г2ФБ після зварювання під шаром флюсу.
6. Дослідження процесу борування титанового сплаву ВТ1-0.
7. Підвищення якості FDM-друку полімерними матеріалами виробів складної геометричної форми.
8. Дослідження фізико-механічних властивостей вакуумно-дугових багат шарових TiN-MoN покриттів.

9. Підвищення зносо- та корозійної стійкості деталей гідроприводу тракторної техніки.

10. Забезпечення бездефектного пошарового формоутворення полімерними матеріалами виробів складної геометричної форми в процесах 3D-друку.

11. Встановлення впливу залишкового аустеніту на структуру і властивості сталі 30XГCH2A при різних видах гартування.

12. Структура і властивості вакуумно-дугових покриттів на основі CrN.

13. Вплив технологічних параметрів нагрівання на механічні властивості Al-Li сплавів.

14. Удосконалення технології нанесення зносостійких шарів порошковими дротами.

15. Дослідження фізико-механічних властивостей вакуумно-дугових наноструктурних Ti-Si-N покриттів.

16. Дослідження впливу мікролегування на властивості сталі.

17. Підвищення зносостійкості клапана розподільника з гідрокеруванням.

18. Підвищення експлуатаційних властивостей зубчастих коліс з високоміцного чавуну.

19. Дослідження та розробка нових композиційних складів термостійких плазмових покриттів.

20. Відновлення та підвищення експлуатаційного ресурсу болтів кріплення коліс автобусів.

21. Вплив параметрів термічної обробки на механічні та експлуатаційні властивості середньо-вуглецевих сталей.

22. Вплив внутрішніх та зовнішніх факторів на дисперсійне твердіння в аустенітних сталях.

23. Застосування плазмових покриттів для відновлення колінчастих валів.

24. Підвищення зносостійкості поршневих кілець з високоміцного чавуну.

25. Розробка композитних жаростійких покриттів для деталей газотурбінних двигунів.

26. Розробка режимів швидкісного рекристалізаційного відпалу стрічкових заготовок із холоднокатаних сталей.

27. Дослідження властивостей ЗТВ зварних з'єднань чавунів.

28. Підвищення зносо- і корозійної стійкості гірничошахтного обладнання.

29. Дослідження елементного складу сталей методом масс спектрометрії.

30. Підвищення зносостійкості маловуглецевих сталей наплавленням самофлюсуючими сплавами системи Ni-Cr-Si-B.

11. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення електронний мікроскоп EBM-100Br, металографічний мікроскоп, модернізований прилад для вимірювання мікротвердості на базі ПМТ-3, твердомір Роквелла мод. HRA1, твердомір Брінелля, термічні печі, верстат шліфувальний, установка для нанесення іоно-плазмових покриттів «БУЛАТ-ЗТ», машина тертя мод. СМЦ-2, розривна машина UIT STM-50, обладнання лабораторії механічної обробки та випробувань матеріалів, ливарної та зварювальної лабораторії, мультимедійне обладнання.

12. Рекомендовані джерела інформації

1. Базова література

- 1.1. Дяченко С.С. Матеріалознавство : підручник / С. С. Дяченко, І. В. Дощечкіна, А. О. Мовлян, Е. І. Плешаков. Харків : Вид-во ХНАДУ, 2007. 440 с.
- 1.2. Прокопович І. В. Металознавство : навчальний посібник. Одеса : Екологія, 2020. 308 с.
- 1.3. Фесенко А. Г., Бечке К. В., Манжаліївський С.В. Методи поверхневого зміцнення у процесі виготовлення деталей машин : навч. посіб. Дніпро : РВВ ДНУ, 2015. 104 с.
- 1.4. Холявко В. В., Владимирський І. А. Механічні властивості та конструкційна міцність матеріалів : підручник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2023. 272 с.
- 1.5. Говорун Т. П., Гапонова О. П., Марченко С. В. Матеріалознавство та технологія матеріалів (у схемах і завданнях) : навч. посіб. Суми : Сумський державний університет, 2020. 163 с.
- 1.6. Теорія та практика обробки металів тиском. Монографія / Під ред. В.О. Богуслаєва, М. І. Бобири, В. А. Тітова, О. Я. Качана. Запоріжжя : вид. АТ «Мотор Січ», 2016. 522 с.
- 1.7. Технологія конструкційних матеріалів: Обробка металевих виробів різанням. Практикум [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів технічних спеціальностей / КПІ ім. Ігоря Сікорського / Д. А. Лесик, В. В., Джемелінський, Ю. В. Ключников, О. Т. Сердітов. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 119 с.
- 1.8. Матеріали різного призначення, їх обробка та властивості: навч. посіб. / С. С. Дяченко, І. В. Дощечкіна, І. В. Пономаренко, С. І. Бондаренко Х. : ХНАДУ, 2016, 348 с.
- 1.9. Матеріалознавство: навч. посіб. / В. І. Бузило, В. П. Сердюк, А. В. Яворський, О. А. Гайдай. Дніпро : НТУ «ДП», 2021. 243 с
- 1.10. Прикладне матеріалознавство: підручник / О. В. Сушко, Е. К. Посвятенко, С. В. Кюрчев, С. І. Лодяков. Мелітополь : ТПЦ «Forwarpress», 2019. 352 с.
- 1.11. Способи зміцнення металів: навч. посіб. / Н. Е. Погребна, В. З. Куцова, Т. В. Котова. Дніпро: НМетАУ, 2021. 89 с.
- 1.12. Білик І. І., Руденький С. О. Технологія нанесення покриттів та їх властивості [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня магістр за освітньо-професійною програмою «Нанотехнології та комп'ютерний дизайн матеріалів» спеціальності 132 Матеріалознавство. КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 120 с.
- 1.13. Крайнюк О.В., Богатов О.І. Охорона праці: навчальний посібник. Харків: ХНАДУ, 2022. 264 с.

2. Допоміжна література

2.1. ДСТУ 3008:2015 Національний стандарт України. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. Введ. 01.07.2017. К.: ДП "УкрНДНЦ, 2016. 25 с.

2.2. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання: ДСТУ 8302:2015 / Нац. стандарт України. Вид. офіц. Введ. з 01.07.2016. К. : УкрНДНЦ, 2016. 16 с.

2.3. СТБНЗ 10.1-02:2023 «Текстові документи у навчальному процесі. Вимоги і правила оформлення», введено в дію наказом по ХНАДУ від 08 лютого 2023 р. № 12.

2.4. СТБНЗ 103.1-01:2023 «Кваліфікаційна робота здобувачів вищої ОСВІТИ Харківського національного автомобільно-дорожнього університету», введено в дію наказом по ХНАДУ від 16 жовтня 2023 р. № 134.

3. Інформаційні ресурси

3.1. Дистанційний курс:

<https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=5215>

3.2. Файловий архів ХНАДУ <http://files.khadi.kharkov.ua/>

3.3. Наукова бібліотека ХНАДУ <http://library.khadi.kharkov.ua/golovna/>

Розробник : к.т.н, доц.

(посада, наук. ступінь, вчене звання)

«26 _» __08__ 2024__ року



(підпис)

Наталія ЛАЛАЗАРОВА

(ПІБ розробників)

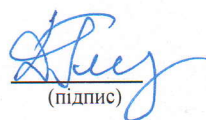
Робоча програма розглянута та схвалена на засіданні кафедри
Протокол № 1/44 від “ 26 ” __08__ 2024 р.

Завідувач кафедри ТМтаМ

д.т.н., професор

(науковий ступінь, вчене звання)

“ 26 ” __08__ 2024 року



(підпис)

Діана ГЛУШКОВА

(ПІБ завідувача кафедри)

Погоджено

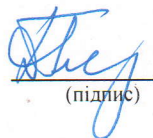
Гарант освітньої програми

Завідувач кафедри ТМтаМ,

д.т.н., професор

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

« 26 » __08__ 2024 року



(підпис)

Діана ГЛУШКОВА

(прізвище та ініціали)

Декан механічного факультету

(повна назва факультету, де читається дисципліна)

к.т.н., професор

(наук. ступінь, вчене звання)

“ ” 2024 року



(підпис)

Олександр ЄФИМЕНКО

(прізвище та ініціали)