НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра технології конструкційних матеріалів та матеріалознавства

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан МТФ
_____ Вячеслав БРАТІШКО
«26» травня 2024 р.

«СХВАЛЕНО»
на засіданні кафедри технології конструкційних матеріалів та матеріалознавства
Протокол №15 від «14» травня 2024 р.
Завідувач кафедри технології конструкційних матеріалів та матеріалознавства
_____Костянтин ЛОПАТЬКО

«РОЗГЛЯНУТО»
Гарант ОП «Автомобільний транспорт»
_____ Євген КАЛІНІН

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО І ТКМ

Галузь знань 27 «Транспорт»
Спеціальність 274 «Автомобільний транспорт»
Освітня програма «Автомобільний транспорт»
Факультет Механіко-технологічний
Розробники: д.т.н., професор Лопатько К.Г.

Внесено зміни до п.11 відповідно до Протоколу №6 ВР МТФ від 22.01.2026 р.

Київ – 2024 р.

Опис навчальної дисципліни
«МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО І ТКМ»

Навчальна дисципліна «Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів» вивчає взаємозв'язок між складом, структурою, властивостями та методами обробки основних конструкційних матеріалів (металів, сплавів, полімерів, композитів, кераміки, деревини, скла), щоб навчити фахівця обирати оптимальний матеріал та технологію виробництва деталей з необхідними експлуатаційними властивостями, враховуючи умови роботи та економічну доцільність. Студенти отримують знання з металургії, термообробки, порошкової металургії та інших процесів, а також практичні навички роботи з матеріалами та обладнанням.

.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	*бакалавр*	
Спеціальність	*274 Автомобільний транспорт*	
Освітня програма	*Автомобільний транспорт*	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	обов'язкова	
Загальна кількість годин	180	
Кількість кредитів ECTS	6	
Кількість змістових модулів	5	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	–	
Форма контролю	*екзамен*	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	**заочна**
Курс (рік підготовки)	1	1
Семестр	2	2
Лекційні заняття	*45 год.*	*10 год.*
Практичні, семінарські заняття	–	–
Лабораторні заняття	*45 год.*	*10 год.*
Самостійна робота	*90 год.*	*160 год.*
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	*6 год.*	*1 год.*

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета – підготовка майбутнього інженера-механіка в галузі техніки та енергетики агропромислового виробництва, виборі оптимальних конструкційних матеріалів, обґрунтування раціональних режимів термічної обробки, виборі конструкції, налагодження і використання машин, агрегатів, технологій виготовлення деталей машин.

Завдання – вивчення конструкційних та інструментальних матеріалів; основ матеріалознавства; технологій виготовлення заготовок та деталей машин; застосування певних матеріалів і технологій зміцнення відповідно до умов експлуатації.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері автомобільного транспорту або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів технічних наук, економіки та управління і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

загальні компетентності (ЗК):

ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

фахові компетентності (ФК):

ФК 1. Здатність використовувати у професійній діяльності знання нормативно-правових, законодавчих актів України, Правил технічної експлуатації автомобільного транспорту України, інструкцій та рекомендацій з експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів автомобільного транспорту та їх систем.

ФК 2. Здатність використовувати у професійній діяльності знання з

основ конструкції, експлуатаційних властивостей, робочих процесів і основ розрахунку автомобільних транспортних засобів.

ФК 4. Здатність розробляти технологічні процеси, технологічне устаткування та оснащення, засоби автоматизації та механізації у процесі експлуатації, при ремонті та обслуговуванні об'єктів автомобільного транспорту, їх систем та елементів.

ФК 5. Здатність складати, оформлювати й оперувати технічною документацією технологічних процесів на підприємствах автомобільного транспорту.

Програмні результати навчання (ПРН):

РН 4. Відшуковувати необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах; аналізувати та оцінювати цю інформацію.

РН 7. Аналізувати інформацію, отриману в результаті досліджень, узагальнювати, систематизувати й використовувати її у професійній діяльності.

РН 8. Розуміти і застосовувати у професійній діяльності нормативно-правові та законодавчі акти України, міжнародні нормативні документи, Правила технічної експлуатації автомобільного транспорту України, інструкції та рекомендації з експлуатації, ремонту та обслуговування автомобільних транспортних засобів, їх систем та елементів.

РН 11. Розробляти та впроваджувати технологічні процеси, технологічне устаткування і технологічне оснащення, засоби автоматизації та механізації у процесі експлуатації, при ремонті та обслуговуванні об'єктів автомобільного транспорту, їх систем та елементів.

РН 18. Розробляти технології виробничих процесів на усіх етапах життєвого циклу об'єктів автомобільного транспорту.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							заочна форма					
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
Змістовий модуль 1. ***ОСНОВИ МЕТАЛОЗНАВСТВА***													
Тема 1 Вступ. Металургія. Загальні поняття про метали	1	8	2		2		4	9	1				8
Тема 2 Теорія сплавів. Діаграма стану сплавів залізо- цементит	2	8	2		2		4	9			1		8
Тема 3 Вуглецеві сталі, машинобудівні чавуни, класифікація та маркування.		8	2		2		4	9	1				8
Разом за змістовим модулем 1	**24**		**6**		**6**		**12**	**27**	**2**		**1**		**24**
Змістовий модуль 2. ***ОСНОВИ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ МЕТАЛІВ І СПЛАВІВ***													
Тема 4 Теорія термічної обробки. Перетворення при термічній обробці сталей та основні структурні складові	3	10	4		2		4	9			1		8
Тема 5 Технології термічної обробки вуглецевих сплавів.	4	10	2		4		4	9	1				8
Тема 6 Поверхневі методи зміцнення деталей машин. Хіміко-термічна обробка сталей	5	8	2		2		4	9			1		8
Разом за змістовим модулем 2	**28**		**8**		**8**		**12**	**27**	**1**		**2**		**24**
Змістовий модуль 3. ***ЛЕГОВАНІ СТАЛІ ТА КОЛЬОРОВІ МЕТАЛИ ТА ЇХ СПЛАВИ***													
Тема 7 Класифікація легований сталей	6	8	2		2		4	9	1				8
Тема 8 Ресорно-пружинні, шарикопідшипникові та інструментальні леговані сталі.	7	8	2		2		4	9			1		8
Тема 9 Алюміній, мідь та сплави на їх основі.	8	8	2		2		4	9	1				8

Тема 10 Полімери та пластмаси	9	10	2		2		6	9			1		8
Тема 11 Неметалеві конструкційні матеріали		10	2		2		6	9	1				8
Разом за змістовим модулем 3	**44**		**10**		**10**		**24**	**45**	**3**		**2**		**40**
Змістовий модуль 4. ***ТЕХНОЛОГІЯ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ***													
Тема 12 Основи ливарного виробництва	10	14	4		4		6	9			1		8
Тема 13 Спеціальні методи литва		10	2		2		6	9	1				8
Тема 14 Теоретичні основи обробки тиском. Основні технології обробки тиском	11	8	2		2		4	9			1		8
Тема 15 Зварювання металів	12	8	2		2		4	9	1				8
Разом за змістовим модулем 4	**40**		**10**		**10**		**20**	**36**	**2**		**2**		**32**
Змістовий модуль 5. ***ОБРОБКА КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ РІЗАННЯМ***													
Тема 16 Фізичні основи обробки матеріалів різанням	13	10	2		2		6	9			1		8
Тема 17 Матеріали різальних інструментів		8	2		2		4	9	1				8
Тема 18 Методи обробки складно-профільних поверхонь	14	8	2		2		4	9			1		8
Тема 19 Шліфувальні верстати та роботи, що на них виконуються		8	2		2		4	9	1				8
Тема 20 Фізико-хімічні методи обробки	15	10	3		3		4	9			1		8
Разом за змістовим модулем 5	**44**		**11**		**11**		**22**	**45**	**2**		**3**		**40**
Усього годин	**180**		**45**		**45**		**90**	**180**	**10**		**10**		**160**
Курсовий проект	–		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Усього годин	**180**		**45**		**45**		**90**	**180**	**10**		**10**		**160**

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ. Металургія. Загальні поняття про метали	2
2	Теорія сплавів. Діаграма стану сплавів залізо- цементит	2
3	Вуглецеві сталі, машинобудівні чавуни, класифікація та маркування.	2
4	Теорія термічної обробки. Перетворення при термічній обробці сталей та основні структурні складові	4
5	Технології термічної обробки вуглецевих сплавів.	2
6	Поверхневі методи зміцнення деталей машин. Хіміко-термічна обробка сталей	2
7	Класифікація легований сталей	2
8	Ресорно-пружинні, шарикопідшипникові та інструментальні леговані сталі.	2
9	Алюміній, мідь та сплави на їх основі.	2
10	Полімери та пластмаси	2
11	Неметалеві конструкційні матеріали	2
12	Основи ливарного виробництва	4
13	Спеціальні методи литва	2
14	Теоретичні основи обробки тиском. Основні технології обробки тиском	2
15	Зварювання металів	2
16	Фізичні основи обробки матеріалів різанням	2
17	Матеріали різальних інструментів	2
18	Методи обробки складно-профільних поверхонь	2
19	Шліфувальні верстати та роботи, що на них виконуються	2
20	Фізико-хімічні методи обробки	3

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Макроструктурний аналіз металів і сплавів	2
2	Визначення властивостей металевих порошків	2
3	Мікроструктурний аналіз металів і сплавів	2
4	Випробування металів і сплавів на твердість	2
5	Аналіз діаграми стану залізовуглецевих сплавів	4
6	Мікроструктура вуглецевих сталей	2
7	Мікроструктура чавунів	2
8	Вивчення мікроструктури легованих сталей	2
9	Вивчення мікроструктури кольорових сплавів	2
10	Вплив холодної пластичної деформації на властивості і структуру сталей	2
11	Поверхневе гартування сталей. Хіміко-термічна обробка сталей.	2

12	Розробка технологічного процесу термообробки	4
13	Проектування технологічного процесу виготовлення виливка	2
14	Конструкція і геометрія різальних інструментів	2
15	Вплив елементів режиму різання на силу різання при точінні	2
16	Аналіз кінематики коробки швидкостей верстату	2
17	Вплив параметрів режиму різання на температуру різання при точінні	2
18	Будова і налагодження універсально-фрезерного верстата і ділильної головки	2
19	Будова і налагодження зубофрезерного верстата 5Д32	2
20	Будова і налагодження шліфувальних верстатів	3
	Разом	45

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вуглецеві сталі, класифікація, маркування.	4
2	Види поверхневого зміцнення деталей.	4
3	Леговані сталі, класифікація, маркування.	4
4	Види розміцнюючих термічних обробок.	4
5	Машинобудівні чавуни, класифікація, маркування.	4
6	Види зміцнюючих термічних обробок.	4
7	Тверді сплави, класифікація, маркування.	4
8	Види хіміко-термічної обробки.	4
9	Види обробки тиском.	4
10	Види електродугового зварювання. Основні компоненти електродів.	6
11	Газове зварювання. Горючі гази.	6
12	Основні сплави на основі алюмінію.	6
13	Технології виготовлення виливка.	6
14	Різальний інструмент. Геометрія та теорія різання.	4
15	Сила різання при точінні.	4
16	Складальні одиниці верстату.	6
17	Температура різання.	4
18	Фрезерні верстати	4
19	Зубофрезерні верстати	4
20	Шліфувальні верстати	4
	Разом	90

6. Засоби діагностики результатів навчання:

– екзамен;
– модульні тести;
– реферати;
– інші види.

7. Методи навчання:
– словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
– практичний метод;
– наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
– робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);
– відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
– самостійна робота (виконання завдань);
– інші види.

8. Методи оцінювання
– екзамен;
– усне або письмове опитування;
– модульне тестування;
– реферати, есе;
– захист практичних робіт;
– презентації та виступи на наукових заходах
– інші види.

9. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти. Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна та результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни $\mathbf{R_{ДИС}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу здобувача вищої освіти з навчальної роботи $\mathbf{R_{НР}}$ (до 70 балів): $\mathbf{R_{ДИС} = R_{НР} + R_{АТ}}$.

10. Навчально-методичне забезпечення:
– Електронний навчальний курс навчальної дисципліни – https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1175
– підручники, навчальні посібники, практикуми;
– методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти;

11. Рекомендовані джерела інформації

1. Callister W. D., Rethwisch D. G. Materials Science and Engineering: An Introduction. 11th ed. Hoboken: Wiley, 2018. 992 p.
2. Ashby M. F., Shercliff H., Cebon D. Materials: Engineering, Science, Processing and Design. 5th ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2007. 528 p.
3. Kalpakjian S., Schmid S. R. Manufacturing Processes for Engineering Materials. 7th ed. Boston: Pearson Education, 2014. 990 p.
4. Groover M. P. Fundamentals of Modern Manufacturing: Materials, Processes, and Systems. 7th ed. Hoboken: Wiley, 2020. 816 p.
5. Degarmo E. P., Black J. T., Kohser R. A. Materials and Processes in Manufacturing. 12th ed. Hoboken: Wiley, 2017. 864 p.
6. Dieter G. E., Schmidt L. C. Engineering Design. 6th ed. New York: McGraw-Hill Education, 2021. 960 p.
7. Hosford W. F., Caddell R. M. Metal Forming: Mechanics and Metallurgy. 4th ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2011. 327 p.
8. Бодрова Л.Г. Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство, розділ Матеріалознавство: Навчальний посібник / Л.Г. Бодрова, Г.М. Крамар, Я.О. Ковальчук, І.В. Коваль – Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2023. – 157 с.
9. Матеріалознавство. Конспект лекцій [Електронний ресурс] : навчальний посібник призначений для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю 133 Галузеве машинобудування усіх форм навчання / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Кондрашев П. В. - Електронні текстові дані (1 файл: 1.37 Мбайт). - Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. - 98 с.
10. Архіпова, Т. Ф. Прикладне матеріалознавство : навчальний посібник. / Т. Ф. Архіпова, А. Ю. Осадчук. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 60 с.