

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра технології конструкційних матеріалів та матеріалознавства

ЗАТВЕРДЖЕНО

Факультет конструювання та дизайну

“10” червня 2025 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Технологія конструкційних матеріалів

Галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво

Спеціальність G11 Машинобудування (за спеціалізаціями)

Освітня програма Машинобудування

Факультет конструювання та дизайну

Розробник: доцент кафедри ТКМіМ, к.т.н, доцент Олександр СЕМЕНОВСЬКИЙ
старший викладач кафедри ТКМіМ Геннадій ПОХИЛЕНКО

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни Технологія конструкційних матеріалів

Курс «Технологія конструкційних матеріалів» є комплексною дисципліною, що містить основні відомості про способи отримання металів з руд, технології отримання заготовок і методи їх фізико-хімічної та механічної обробки з метою надання їм заданих властивостей та конструктивних параметрів, необхідних в технології машинобудування.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво	
Спеціальність	G11 Машинобудування (за спеціалізаціями)	
Освітня програма	Машинобудування	
ОС	Бакалавр	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	180	
Кількість кредитів ECTS	6	
Кількість змістових модулів	6	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	залік/екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	1, 2	1, 2
Семестр	2/3	2/3
Лекційні заняття	30/15 год.	2/6 год.
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	15/15 год.	2/8 год.
Самостійна робота	60/45 год.	-/356 год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	3/2 год.	13/14 год.

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Метою дисципліни є загальна технологічна підготовка майбутнього спеціаліста в галузі конструкційних матеріалів та їх гарячої та холодної обробки, а також набуття навичок з матеріалознавства та закладання бази для вивчення дисциплін: “Деталі машин”, “Підйомно-транспортні машини”, “Трактори і автомобілі”, “Сільськогосподарські і меліоративні машини”, “Надійність та ремонт машин”.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у галузі машинобудування з використанням теорій та методів сучасної науки на основі системного підходу та

з врахуванням комплексності та невизначеності умов функціонування технологічних систем;

загальні компетентності:

ЗК5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК13. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя;

ЗК14. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.

спеціальні (фахові) компетентності спеціальності (СК):

ФК6. Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність типових систем та їхніх складників на основі застосовування аналітичних методів, аналізу аналогів та використання доступних даних.

ФК9. Здатність здійснювати комерційну та економічну діяльність у сфері машинобудування.

Програмні результати навчання (ПРН):

РН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі машинобудування відповідної галузі.

РН2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.

РН6. Відшуковувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

РН8. Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання.

РН10. Розуміти проблеми охорони праці та правові аспекти інженерної діяльності у машинобудуванні, навички прогнозування соціальних й екологічних наслідків реалізації технічних завдань.

РН13. Розуміти структури і служб підприємств машинобудування.

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.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2 семестр													
Модуль № 1. Металургія чорних металів													
Тема 1. Мета та завдання курсу. Методи отримання металів із руд.	1	14	2	-	2	-	10	4	2	-	2	-	-

Тема 2. Металургія доменних чавунів.	2	12	2	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Продукти доменного виробництва та їх використання.	3	4	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Тема 4. Металургія сталі.	4	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Тема 5. Розливання сталі. Будова сталевих зливків.	5	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Разом за модулем 1	34		10	-	4	-	20	4	2	-	2	-	-
Модуль № 2. <i>Технологія кольорової металургії</i>													
Тема 1. Кольорова металургія. Мідь. Суть процесу отримання міді із руд.	6	12	2	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Алюміній. Електроліз глинозему, рафінування алюмінію.	7	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Титано-магнієва металургія. Виробництво тугоплавких металів. Виробництво нікелю.	8	14	2	-	2	-	10	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 2	28		6	-	2	-	20	-	-	-	-	-	-
Модуль № 3. <i>Основи порошкової металургії</i>													
Тема 1. Вступ в порошкову металургію.	9	4	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Способи отримання порошкових виробів	10	4	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Класифікація, маркування порошків і їх застосування в машинобудуванні.	11	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Разом за модулем 3	10		6	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-
Модуль № 4. <i>Ливарне виробництво</i>													
Тема 1. Вступ. Способи	12	13	2		1	-	10	54	2		2		50

виготовлення випливів випливів і різновиди ливарних форм.													
Тема 2. Заливання, вибивання форм і стрижнів, очищення й обрубкування випливів.	13	8	4		4		-	52			2		50
Тема 3. Спеціальні способи вигото- влення випливів. Технологічні особливості виготовлення випливів із різних сплавів	14-15	12	2		-		10	50					50
Разом за модулем 4	33		8		5		20	156	2		4		150
Усього годин	105		30		15		60						
3 семестр													
Модуль № 5. <i>Обробка металів і сплавів тиском</i>													
Тема 1. Фізико- технологічні основи деформації металів. Способи підвищення пластичності металів і сплавів	1-2	4	4		4		15	54	2		2		50
Тема 2. Класифікація методів обробки тиском.	3-4	4	4		4		10	50					50
Разом за модулем 5	41		8		8		25	54	2	-	2	-	50
Модуль № 6. <i>Технологія зварювального виробництва</i>													
Тема 1. Теоретичні основи зварювання. Хіміко-металургійні та фізичні явища в зоні зварювання та їх вплив на структуру навоколишньої зони. Класифікація видів зварювання.	5-6	6	4		4		10		2				50
Тема 2. Електродугове та газове зварювання.	7-8	7	3		3		10				2		
Разом за модулем 6	34		7		7		20		2		2		116
Усього годин	75		15		15		45	374	8	-	10	-	356

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Мета та завдання курсу. Методи отримання металів із руд.	2
2	Металургія доменних чавунів.	2
3	Продукти доменного виробництва та їх використання.	2
4	Металургія сталі.	2
5	Розливання сталі. Будова сталевих зливків.	2
6	Кольорова металургія. Мідь. Суть процесу отримання міді із руд.	2
7	Алюміній. Електроліз глинозему, рафінування алюмінію.	2
8	Титано-магнієва металургія. Виробництво тугоплавких металів. Виробництво нікелю.	2
9	Вступ в порошкову металургію.	2
10	Способи отримання порошкових виробів	4
11	Класифікація, маркування порошків і їх застосування в машинобудуванні.	2
12	Вступ. Способи виготовлення виливків виливків і різновиди ливарних форм.	2
13	Заливання, вибивання форм і стрижнів, очищення й обрубкування виливків.	2
14	Спеціальні способи виготовлення виливків. Технологічні особливості виготовлення виливків із різних сплавів	2
15	Фізико-технологічні основи деформації металів. Способи підвищення пластичності металів і сплавів	2
16	Класифікація методів обробки тиском.	2
17	Теоретичні основи зварювання. Хіміко-металургійні та фізичні явища в зоні зварювання та їх вплив на структуру навколишньої зони. Класифікація видів зварювання.	2
18	Електродугове та газове зварювання.	2

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
2 семестр		
1	Вивчення вихідних матеріалів доменного виробництва	2
2	Продукти доменного виробництва	2
3	Вивчення особливостей застосування сплавів кольорових металів в різних умовах експлуатації	2
4	Визначення властивостей металевих порошків	2
5	Продукція порошкової металургії та її застосування	2
6	Визначення властивостей формових матеріалів	1
7	Проектування технологічного процесу виготовлення виливка	4

8	Вплив холодної пластичної деформації на властивості і структуру сталі	2
9	Вивчення впливу наклепу і рекристалізації	2
10	Проектування технологічного процесу виготовлення сталевих поковки	4
11	Особливості отримання і застосування гнутих профілів	2
12	Побудова характеристик електрозварювального трансформатора	2
13	Визначення режимів і технологічних коефіцієнтів при електродуговому зварюванні	2
14	Методи дослідження дефектів зварного шва та методи його контролю	1

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Які існують промислові способи добування металів із руд? Їхні недоліки і переваги.	10
2	Технології отримання машинобудівних чавунів	10
3	Описати технології спеціальних методів литва	10
4	Основні технологічні характеристики ливарних сплавів	10
5	Сплави , що підлягають обробці тиском та	10
6	Отримання заготовок методами обробки тиском	10
7	Переваги і недоліки способів отримання заготовок методами литва і обробки тиском	15
8	Особливості електронно-променевого зварювання	10
9	Переваги і недоліки методів зварювання плавким і неплавким електродом	10
10	Особливості зварювання в різних середовищах	10

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- залік
- модульні тести;
- захист лабораторних та самостійних робіт;
- контрольна робота.

7. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, співбесіда);
- практичний метод (лабораторні, навчально механіко-технологічна практика);
- наочний метод (ілюстрацій і демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані);

- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінюють знання здобувача вищої освіти за 100-бальною шкалою, яку переводить у національну оцінку згідно з чинним «Положенням про екзамени та заліки у НУБіП України»

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Металургія чорних металів		
Лекція 1	РН1, РН2, РН6, РН8, РН10, РН13	-
Лабораторна робота 1.	Знати способи отримання та збагачення сировини необхідної для проведення плавок чорних металів. Вміти відрізнати вихідні матеріали металургійного виробництва	10
Самостійна робота 1		20
Лекція 2		-
Самостійна робота 2		20
Лекція 3		-
Лабораторна робота 2.		30
Лекція 4		-
Лекція 5		-
Модульна контрольна робота 1.		
Разом за модулем 1		100
Модуль 2. Технологія кольорової металур		
Лекція 6	РН1, РН2, РН6, РН8, РН10, РН13	-
Самостійна робота 3	Знати способи отримання та збагачення сировини необхідної для проведення плавок кольорових сплавів. Вміти відрізнати галузі використання сплавів кольорових металів	25
Лекція 7		-
Лекція 8		-
Лабораторна робота 3.		20
Самостійна робота 4		25
Модульна контрольна робота 2.		30
Разом за модулем 2		100
Модуль № 3. Основи порошкової металургії		
Лекція 9	РН1, РН2, РН6, РН8, РН10, РН13	-
Лабораторна робота 4.	Знати способи отримання металевих порошків Вміти застосовувати технологічні процеси спікання виробів порошкової металургії	35
Лекція 10		-
Лабораторна робота 5.		35
Лекція 11		-
Модульна контрольна робота 3.		30
Разом за модулем 3		100
Модуль № 4. Ливарне виробництво		
Лекція 12	РН1, РН2, РН6, РН8, РН10, РН13	-
Лабораторна робота 6.	Знати способи отримання заготовок методами литва Вміти застосовувати технологічні процеси ливарних технологій	20
Самостійна робота 5		20
Лекція 13		-
Лабораторна робота 7.		20
Лекція 14		-
Самостійна робота 6		10
Модульна контрольна робота 4.		30
Разом за модулем 4		100

Навчальна робота		70
Залік		30
Разом за семестр		100
Модуль № 5. Обробка металів і сплавів тиском		
Лекція 15	РН1, РН2, РН6, РН8, РН10, РН13	-
Лабораторна робота 8.	Знати способи отримання заготовок методами обробки тиском Вміти застосовувати технологічні процеси технологій обробки металів тиском	10
Лабораторна робота 9.		10
Самостійна робота 7		20
Лекція 16		-
Лабораторна робота 10		10
Лабораторна робота 11		10
Самостійна робота 8		10
Модульна контрольна робота 5.		30
Разом за модулем 5		100
Модуль № 6. Технологія зварювального виробництва		
Лекція 17	РН1, РН2, РН6, РН8, РН10, РН13	-
Лабораторна робота 12	Знати способи зварювання металів і сплавів Вміти застосовувати режими зварювання відповідно до виробничих вимог	10
Лабораторна робота 13		10
Самостійна робота 9		20
Лекція 18		-
Лабораторна робота 14		10
Самостійна робота 10		20
Модульна контрольна робота 6.		30
Разом за модулем 6		100
Навчальна робота		70
Екзамен		30
Разом за курс		100

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	Студент повинен здавати роботи в визначені викладачем терміни. Роботи, що здаються з порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності:	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т. ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування:	Студент зобов'язаний щодня відвідувати заняття всіх видів відповідно до встановленого розкладу, не запізнюватися, мати відповідний зовнішній вигляд. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

9. Навчально-методичне забезпечення

1. Електронний навчальний курс навчальної дисципліни «Технологія конструкційних матеріалів»
<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1174>
 - методичні вказівки для виконання лабораторних робіт;
 - методичні вказівки для виконання курсової роботи;
 - стенди, плакати;
 - вимірювальне обладнання та різні пристосування для верстатів.

10. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Material Science (Матеріалознавство), Афтандіянц Є.Г., Зазимко О.В. Підручник. К.: НУБіП, 2022.- с. 527.
2. Матеріалознавство, Афтандіянц Є.Г., Зазимко О.В., Лопатько К.Г. Підручник. К: Гельветика, 2020.- с. 612. ISBN: 978-966-2393-67-5
3. Практикум з матеріалознавства, Котречко О.О., Зазимко О.В., Лопатько К.Г. Підручник. К: Гельветика, 2020.- с. 500. ISBN: 978-966-289-016-7
4. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів : лабораторний практикум : початковий посібник / О. Є. Семеновський, І. Л. Роговський. - К. : , 2019. - 597 с. - ISBN 978-617-640-202-2
<http://dspace.nubip.edu.ua/handle/123456789/6500>
5. Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство, Розділ «Матеріалознавство», Бодрова Л.Г. Крамар Г.М., Ковальчук Я.О., Коваль І. В. – Київ - ФОП Паляниця В.А., 2023. - <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/41575>
6. Опальчук А.С., Афтандіянц Є.Г., Роговський Л.Л., Семеновський О.Є., Клендій М.Б., Біловод О.І., Дудніков І.А., Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів: підручник для вищих навчальних закладів III-IV ступенів акредитації; за ред. А.С. Опальчука і О.Є. Семеновського. – Ніжин: Видавець ПП. Лисенко М.М., 2013. – 752 с.
7. Сологуб М.А., Рожнецький І.О., Некоз О.І., Горпенюк М.А., Прейс Г.О., Технологія конструкційних матеріалів; за ред. Сологуба М.А. – 2-ге вид., перероб. і допов. – К.:Вища шк., 2002. – 374 с.
8. Попович В., Голубець В., Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: Навчальний посібник для вищих навчальних закладів: У 2-х кн. Книга II. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2002. – 260 с.
9. Афтандіянц Є.Г., Зазимко О. В., Лопатько К.Г., Іванова О. В. Технологія конструкційних матеріалів. Навчальний посібник в 2-х книгах. Книга 1. – К.:НУБіП України, 2016. – 511 с.
- 10.Афтандіянц Є.Г., Зазимко О. В., Лопатько К.Г., Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство. Курс лекцій. Частина 1. Металургія. Київ, НАУ, 2005.- с.115.
- 11.Хільчевський В.В. та ін., Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів, К: Либідь, 2002, 326с.
- 12.Бялік О.М., Металознавство, К: Політехніка, 2002, 383с.

13. Виробництво чавуну - <https://www.youtube.com/watch?v=WCJSdp6lhZo>
14. Виробництво чавуну і сталі - <https://www.youtube.com/watch?v=uzwnfQ6krV8>
15. Виробництво сталі - <https://www.youtube.com/watch?v=tYTazquHXfY>
16. Порошкова металургія: <https://www.youtube.com/watch?v=LnALTU4BEgQ>
17. Виробництво міді: <https://www.youtube.com/watch?v=M2hfv6FS67g>
18. Виробництво алюмінію: <https://www.youtube.com/watch?v=JBso28su0G4>