

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Кафедра технологій машинобудування та матеріалознавства

ЗАТВЕРДЖУЮ

завідувач кафедри

Проців В.В. Проців  
« 30 » 07 2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство»

Галузь знань	13 Механічна інженерія
Спеціальність	131 Прикладна механіка
Освітній рівень	Бакалавр
Освітня програма	Комп'ютерні технології машинобудівного виробництва
Статус	Обов'язкова
Загальний обсяг	5 кредитів ECTS (150 годин)
Форма підсумкового контролю	Іспит
Термін викладання	1;2 чверть(і) 2021-22 н.р.
Мова викладання	Українська

Викладачі Проців В.В.

Пролонговано: на 20\_\_ - \_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

на 20\_\_ - \_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2021

Робоча програма навчальної дисципліни «Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство» для бакалавра спеціальності 131 Прикладна механіка / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. технологій машинобудування та матеріалознавства. – Д. : НТУ «ДП», 2021. – 13 с.

Розробник(и) – Проців В.В.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки здобувачів вищої освіти до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Робоча програма буде в пригоді для формування змісту підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників кафедр університету.

Погоджено рішенням науково-методичної комісії за спеціальністю 131 Прикладна механіка (протокол № 5 від 30.07.2021).

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1 ГАЛУЗЬ ВИКОРИСТАННЯ .....	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	5
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ .....	5
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ .....	5
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	6
6 ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ .....	8
6.1 Курсовий проект .....	8
6.2 Індивідуальні завдання.....	8
7 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ .....	8
7.1 Шкали.....	8
7.2 Засоби та процедури .....	9
7.3 Критерії .....	10
8 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	11
9 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	11
9.1 Основна література .....	11
9.2 Допоміжна література .....	12

## **ВСТУП**

В освітньо-професійній програмі НТУ «Дніпровська політехніка» спеціальності 131 Прикладна механіка здійснено розподіл програмних результатів навчання за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни «Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство» віднесені такі результати навчання:

РН9 Знати та розуміти суміжні галузі (механіку рідин і газів, теплотехніку, електротехніку, електроніку) і вміти виявляти міждисциплінарні зв'язки прикладної механіки на рівні, необхідному для виконання інших вимог освітньої програми.

РН2 Використовувати знання теоретичних основ механіки рідин і газів, теплотехніки та електротехніки для вирішення професійних завдань.

Мета дисципліни «Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство» – надання знань та умінь, необхідних для раціонального обрання матеріалу при виготовленні машинобудівних виробів.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні, та відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

## **1 ГАЛУЗЬ ВИКОРИСТАННЯ**

Робоча програма поширюється на кафедри, яким доручено викладання навчальної дисципліни наказом ректора.

Робоча програма призначена для:

– реалізації компетентнісного підходу при формуванні структури та змісту дисципліни;

– внутрішнього та зовнішнього контролю якості підготовки фахівців;

– акредитації освітньої програми за спеціальністю.

Робоча програма встановлює:

– обсяг та терміни викладання дисципліни;

– умовні позначення при викладанні дисципліни;

– очікувані дисциплінарні результати навчання;

– тематичний план та розподіл обсягу за видами навчальної діяльності;

– вимоги до структури і змісту індивідуальних завдань;

– завдання для самостійної роботи здобувача;

– узагальнені засоби діагностики, критерії та процедури оцінювання навчальних досягнень здобувачів;

– склад комплексу навчально-методичного забезпечення навчальної дисципліни;

– рекомендовану літературу.

## 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Очікувані дисциплінарні результати навчання надані у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Очікувані дисциплінарні результати навчання з дисципліни «Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство»

Шифр	Зміст результатів навчання за освітньою програмою	Шифр (ДРН)	Зміст дисциплінарних результатів навчання (ДРН)
РН9	Знати та розуміти суміжні галузі (механіку рідин і газів, теплотехніку, електротехніку, електроніку) і вміти виявляти міждисциплінарні зв'язки прикладної механіки на рівні, необхідному для виконання інших вимог освітньої програми	РН9-1	досліджувати властивості матеріалів. застосовувати знання про мікроструктуру, фізико-механічні та хімічні властивості марки матеріалів при виготовленні деталей
РН2	Використовувати знання теоретичних основ механіки рідин і газів, теплотехніки та електротехніки для вирішення професійних завдань	РН2-2	модифікувати матеріали оптимальними методами, вибирати матеріали для виробів різного призначення

## 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна викладається в першому семестрі відповідно до навчального плану, тому додаткових вимог до базових дисциплін не встановлено.

## 4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Обсяг аудиторних занять (лекційні, практичні/семінарські, лабораторні) для вечірньої форми навчання становить 50 %, а для заочної – 25 % від обсягу відповідних занять денної форми (якщо існує потреба у викладанні за такими формами навчання). Загальний обсяг годин на засвоєння залишається незмінним (150), тому обсяг самостійної роботи для цих форм навчання за видами занять відповідно збільшується. Ці відомості наведені у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Обсяг аудиторних та самостійних занять з дисципліни

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години					
		денна		вечірня		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	70	28	42			8	62
практичні/семінарські							
лабораторні	70	28	42			8	62
контрольні заходи	10						
РАЗОМ	150	56	84			16	124

## 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Тематичний план та розподіл обсягу часу за видами навчальних занять для денної форми навчання наведений у таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Тематичний план та розподіл обсягу часу за видами навчальних занять з дисципліни «Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство» для денної форми навчання

Шифр (ДРН)	Курси, чверті	№ з/п	Види, тематика навчальних занять, шифри та зміст результатів навчання за дисципліною	Обсяг, години		
				аудит.	СРС	разом
1	2	3	4	5	6	7
			Лекції	18	27	45
РН9-1 РН2-2	1 курс, 1 чверть, 6+1 тижнів	1	Властивості металів та сплавів. Будова та властивості чистих металів та сплавів. Розплавлення, кипіння та кристалізація металів. Діаграми стану систем			
		2	Виробництво чорних та кольорових металів. Сучасне металургійне виробництво чавуну, сталі та кольорових металів. Маркування сталей, чавунів, кольорових металів та сплавів, а також їх властивості та призначення для виготовлення машинобудівних виробів			
		3	Обробка металів тиском. Фізико-механічні основи обробки металів тиском. Нагрів металів перед обробкою тиском. Прокатне виробництво, ковка, гаряча об'ємна штамповка, холодна штамповка та виробництво машинобудівних профілів			

1	2	3	4	5	6	7
		4	Ливарне виробництво. Характеристики ливарного виробництва. Теоретичні основи виробництва виливоч. Виготовлення виливоч в піщані форми та спеціальні методи лиття. Виготовлення виливоч зі сплавів. Контроль якості виливоч			
			Лабораторні заняття	18	27	45
PH9-1 PH2-2		1	Випробування на розтягування сталевого зразка			
		2	Випробування на ударну в'язкість			
		3	Випробування матеріалів на витривалість			
		4	Вплив пластичної деформації на механічні властивості матеріалів			
		5	Випробування листового металу на витяжку сферичної лунки			
			Контрольні заходи	6		
			Лекції	10	15	25
PH9-1 PH2-2		1	Основи термічної обробки сталі. Види термічної обробки. Хіміко-термічна обробка сталі			
		2	Зварювальне виробництво. Фізичні основи отримання зварного з'єднання. Технологічність отримання зварного з'єднання. Термічне, термомеханічне та механічне зварювання			
		3	Неметалеві та композитні матеріали. Пластмаси, гумові матеріали, керамічні матеріали, скло, лакофарбові та клейові матеріали їх властивості та застосування			
			Лабораторні заняття	10	15	25
PH9-1 PH2-2		1	Визначення твердості металів та сплавів			
		2	Дослідження мікроструктури сталей та сплавів			
		3	Термічна та хіміко-термічна обробка сталей			
		4	Матеріали для тривимірного друку (пластики, метали, сплави, кераміка, біологічні матеріали тощо)			
			Контрольні заходи	4		
	Контроль		Разом аудиторне навантаження	56	84	150
	підсумковий,		Лекції	28	42	70
	чверті		Практичні/семінарські заняття			
	іспит	залік	Лабораторні заняття	28	42	70
	2		Контрольні заходи	10		

## 6 ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Основні завдання для самостійної роботи такі:

- 1) попереднє опрацювання інформаційного забезпечення за кожним модулем (темою);
- 2) підготовка до поточного контролю – розв’язання завдань самоконтролю за кожною темою;
- 3) підготовка до підсумкового контролю.

### 6.1 Курсовий проект

Курсовий проект не виконується.

### 6.2 Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання не виконуються.

## 7 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень здобувачів вищої освіти здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об’єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання здобувача вищої освіти за дисципліною.

### 7.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та конвертаційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок здобувачів вищої освіти різних закладів (таблиця 7.1).

Таблиця 7.1 – Шкали оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти НТУ «ДП»

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good



Рейтингова	Інституційна
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо здобувач вищої освіти отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

## 7.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності здобувача вищої освіти за вимогами 6-го кваліфікаційного рівня НРК під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Здобувач вищої освіти на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 4).

Засоби діагностики, що надаються здобувачам вищої освіти на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано у таблиці 7.2.

Таблиця 7.2 – Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів;
лабораторні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		виконання ККР під час екзамену за бажанням здобувача вищої освіти

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Заняття лабораторні оцінюються якістю виконання контрольного завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі здобувача вищої освіти шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен здобувач вищої освіти під час екзамену має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожної складової опису кваліфікаційного рівня НРК.

### 7.3 Критерії

Реальні результати навчання здобувача вищої освіти ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії здобувача вищої освіти для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і лабораторних занять, в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де  $a$  – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення;  $m$  – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для рівня бакалавра вищої освіти (подано у таблиці 7.3).

Таблиця 7.3 – Загальні критерії досягнення результатів навчання для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК

## 8 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання:

- мультимедійне обладнання;
- персональні комп'ютери;
- мікроскопи оптичні НЕОФОТ-2, МИМ-6, МИМ-7, МИМ-8;
- твердоміри ТК, ТК-2, ТК-2М, ТШ-2;
- мікротвердоміри ПМТ-3;
- дистанційна платформа MOODLE

## 9 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### 9.1 Основна література

1) Попович В.В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство. : підручник / В. В. Попович, В. В. Попович. – Львів : Світ, 2006. – 624 с. : іл..

2) Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: підручник для вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації / За ред. А.С. Опальчука. – Ніжин: ТОВ «Видавництво «Аспект-Поліграф», 2011. – 792 с.

3) Опальчук А.С., Котречко О.О., Роговський Л.Л. Лабораторний практикум з технології конструкційних матеріалів і матеріалознавства: Навч. посібник / За ред. А.С. Опальчука. – К.: Вища освіта, 2006. – 288 с.

4) Технологія конструкційних матеріалів: Підручник / М.А. Сологуб, І.О. Рожнецький, О.І. Некозта ін.; За ред. М.А. Сологуба. – 2-е вид., перероб. і доп. – К.: Вища школа, 2002. – 374 с.

5) Практикум з технології конструкційних матеріалів і матеріалознавства. За редакцією А.С. Опальчука. – Київ.: Вища освіта, 2006.

6) Іващенко Г.О., Большов В.О., Платков В.Я., Пилипенко М.С. Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство. Методичні вказівки по проведенню лабораторних занять з ТКМ зі студентами другого курсу. Харків. 2002, 150 с.

7) Металознавство і термічна обробка металів і сплавів із застосуванням комп'ютерних технологій навчання: підручник / Ю.М. Таран, Є.П. Калінушкін, В.З. Куцова [та ін.]; під ред. Ю.М. Тарана – Дніпропетровськ : Дніпрокнига, 2002. – 360 с.

8) Пугач Р.С. Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт за темою «Обробка матеріалів тиском» для студентів спеціальностей 131 «Прикладна механіка» та 132 «Матеріалознавство» [Електронний ресурс] / Р.С. Пугач ; Д. : НТУ «Дніпровська політехніка», 2018. – 16 с.

## 9.2 Допоміжна література

- 1) Українсько-російський словник з матеріалознавства : у трьох книгах. Кн. 3 / упоряд. : Є. Л. Шведков, Т. Г. Куценко. - К. : Либідь, 1995. - 152 с.
- 2) Технологія металів і матеріалознавство [Електронний ресурс] : методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів напряму підготовки 6.050504 «Зварювання» / НТУУ «КПІ» ; уклад. І. В. Смирнов, А. В. Чорний. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,24 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2012. – 39 с. – Назва з екрана.
- 3) Смирнов І.В. Технологія металів та матеріалознавство. (2013)  
<http://moodle.ipk.kpi.ua/moodle/mod/resource/view.php?id=29354>

Навчальне видання

Проців В.В.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство»  
для бакалавра спеціальності 131 Прикладна механіка

Видано  
у Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка»  
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842 від 11.06.2004  
49005, м. Дніпро, просп. Дмитра Яворницького, 19