

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

Кафедра технологій машинобудування та матеріалознавства

ЗАТВЕРДЖУЮ
завідувач кафедри

_____ В.В. Проців

«___» _____ 2018 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Наукові та інноваційні завдання й проблеми матеріалознавства»

Галузь знань	13 Механічна інженерія
Спеціальність	132 Матеріалознавство
Освітній рівень	Доктор філософії
Освітня програма	Матеріалознавство
Статус	Нормативна
Загальний обсяг	3 кредитів ECTS (90 годин)
Форма підсумкового контролю	Іспит
Термін викладання	5 чверть(і) 2018-19 н.р.
Мова викладання	Українська (англійська)

Викладачі _____

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

на 20__ - __ н.р. _____ (_____) «__» __ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДП»
2018

Робоча програма навчальної дисципліни «Наукові та інноваційні завдання й проблеми матеріалознавства» для доктора філософії спеціальності 132 Матеріалознавство / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. технологій машинобудування та матеріалознавства. – Д. : НТУ «ДП», 2018. – 20 с.

Розробник(и) – Проців В.В., Пацера С.Т.

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 методичної комісії за спеціальністю 132 Матеріалознавство (протокол № 1_ від _19.04.2018).

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1 ГАЛУЗЬ ВИКОРИСТАННЯ	4
2 ДИСЦИПЛІНИ, ЩО ПЕРЕДУЮТЬ.....	5
3 ПОЗНАЧЕННЯ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ПРИ ВИКЛАДАННІ ДИСЦИПЛІНИ	5
4 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	5
5 ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ТА РОЗПОДІЛ ОБСЯГУ ЧАСУ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	6
6 ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ	9
6.1 Курсовий проект	9
6.2 Індивідуальні завдання.....	10
7 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	10
7.1 Шкали.....	10
7.2 Засоби та процедури	10
7.3 Критерії	12
8 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	15
9 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	16
9.1 Основна література	16
9.2 Допоміжна література	16

ВСТУП

В освітньо-професійній програмі НТУ «Дніпровська політехніка» спеціальності 132 Матеріалознавство здійснено розподіл програмних результатів навчання за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни «Наукові та інноваційні завдання й проблеми матеріалознавства» віднесені такі результати навчання:

СРЗ Знати концептуальні та методологічні засади в галузі вдосконалення матеріалів для виготовлення деталей будь-якої складності, сучасних методів досліджень механічних процесів і явищ в деталях машин і механізмах, науково-дослідної та професійної діяльності на межі предметних галузей.

Мета дисципліни «Наукові та інноваційні завдання й проблеми матеріалознавства» – надання знань і умінь, потрібних для вирішення наукових та інноваційних завдань з вивчення актуальних проблем матеріалознавства.

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 ДИСЦИПЛІНИ, ЩО ПЕРЕДУЮТЬ

Передумовою для вивчення дисципліни є опанування здобувачем вищої освіти дисциплін та перелік здобутих за ними результатів, що наведені у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Дисципліни, що передують вивченню дисципліни «Наукові та інноваційні завдання й проблеми матеріалознавства»

№	Назва дисципліни
1	Механіка композитних матеріалів
2	Математичне моделювання систем
3	Організація діяльності у сфері якості, стандартизації та сертифікації

3 ПОЗНАЧЕННЯ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ПРИ ВИКЛАДАННІ ДИСЦИПЛІНИ

При викладанні дисципліни використовуються такі умовні позначення:

f – коефіцієнт тертя;	ρ – щільність, Н/м ³ ;
σ_T – межа плинності, Н/м ² ;	ε – ступінь деформації, %;
σ_B – межа міцності, Н/м ² ;	G – модуль зсуву, МПа;
HB – твердість по Брінелю, кгс/мм ² ;	E – модуль пружності, МПа;
HRC – твердість по Роквелу;	τ – дотичне напруження, МПа;
t – температура, °С;	σ – нормальне напруження, МПа;
δ – відносне подовження, %;	P – сила, Н;
ψ – відносне звужування, %;	J – сила струму, А.
KCU – ударна в'язкість;	

4 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Очікувані дисциплінарні результати навчання надані у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Очікувані дисциплінарні результати навчання з дисципліни «Наукові та інноваційні завдання й проблеми матеріалознавства»

Шифр	Зміст результатів навчання за освітньою програмою	Шифр (ДРН)	Зміст дисциплінарних результатів навчання (ДРН)
СРЗ	Знати концептуальні та методологічні засади в галузі вдосконалення матеріалів для виготовлення деталей будь-якої складності, сучасних методів	ЗР1-1	Опанувати методи прогнозування механічних властивостей створюваних та використаних у машинобудуванні матеріалів

Шифр	Зміст результатів навчання за освітньою програмою	Шифр (ДРН)	Зміст дисциплінарних результатів навчання (ДРН)
	досліджень механічних процесів і явищ в деталях машин і механізмах, науково-дослідної та професійної діяльності на межі предметних галузей		

5 ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ТА РОЗПОДІЛ ОБСЯГУ ЧАСУ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

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

Обсяг аудиторних занять (лекційні, практичні/семінарські, лабораторні) для вечірньої форми навчання становить 50 %, а для заочної – 25 % від обсягу відповідних занять денної форми. Загальний обсяг годин на засвоєння залишається незмінним (90), тому обсяг самостійної роботи для цих форм навчання за видами занять відповідно збільшується.

Таблиця 5.1 – Тематичний план та розподіл обсягу часу за видами навчальних занять з дисципліни «Наукові та інноваційні завдання й проблеми матеріалознавства» 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	27	63	90
СР3-1	2курс, 1 чверть, 9 тижнів	1	Механізми зміцнення металевих матеріалів. Зміцнення в результаті утворення твердих розчинів. Ефект розміру зерна. Вплив частинок другої фази. Отримання сплавів на основі поліморфних модифікацій чистих компонентів. Підвищення міцності металевих сплавів з позицій дислокаційної теорії - реалізація теоретичної міцності в бездефектних кристалах і отримання матеріалів з граничною щільністю дефектів кристалічної будови			

1	2	3	4	5	6	7
		2	Сучасні технології виробництва високоміцних і холодостійких сталей масового виробництва шляхом забезпечення оптимальної мікроструктури прокату з максимальною реалізацією ефектів деформаційного зміцнення. Чисті щодо неметалевих включень сталі і сплави як матеріали з високою конструкційною міцністю і спеціальними властивостями. Розвиток технологічних процесів виробництва чистих металевих матеріалів			
		3	Сучасні досягнення та тенденції розвитку високоміцних сталей. Сучасні досягнення та тенденції розвитку високоміцних конструкційних мартенситно-старіючих сталей і сталей з карбідно-інтерметалідним зміцненням. Високоміцні елінварні сплави з рівнем властивостей: межі плинності до 2400 МПа, межі міцності до 2800 МПа, відносного подовження не менше 8 %, ударної в'язкості до 0,60 МДж/м ²			
		4	Тенденції науково-технічного прогресу в розробці матеріалів для роботи при високих температурах. Вимоги до жароміцних і жаростійких сплавів і досягнення в області технологій їх отримання. Суперсплави. Підвищення стабільності та рівня фізико-механічних і службових властивостей для робочих температур 1100-1600 °С за рахунок сучасних технологічних процесів. Створення монокристалічних сплавів, матеріалів, отриманих спрямованою кристалізацією і методом гранульної металургії. Розробка нових інтерметалідних сплавів з упорядкованою структурою, а також тугоплавких металів з жаростійкими покриттями			
		5	Розробка нових спеціальних парамагнітних і антиферомагнітних сплавів із заданими фізико-механічними властивостями (сталей з понадрівнівною концентрацією азоту, безхромистих аустенітних сталей)			

1	2	3	4	5	6	7
		6	<p>Фізичні основи азотистих сталей: вплив азоту і вуглецю на міжатомну взаємодію у залізі; ближній атомний порядок: термодинамічна стабільність твердих розчинів; механізми зміцнення і механічні властивості.</p> <p>Класифікація способів створення високоазотистих сталей і сплавів. Високоміцні корозійностійкі сталі аустенітного класу. Високоазотисті сталі мартенситного класу. Двофазні високохромисті сталі, леговані азотом. Комплексно леговані азотом і вуглецем сталі широкого спектру призначення. Область застосування високоазотистих сталей. Перспектива розвитку високоазотистих сталей</p>			
		7	<p>Металеві провідникові матеріали. Напівпровідникові матеріали. Магнітні сталі і сплави. Сплави з високим електричним опором. Сталі і сплави з особливими пружними властивостями. Сплави із заданим коефіцієнтом теплового розширення. Нові інтелектуальні матеріали з пам'яттю форми і технології їх отримання</p>			
		8	<p>Поняття і класифікація наноматеріалів. Види сучасних наноматеріалів. Об'ємні наноматеріали. Класифікація за Гляйтеру. Методи отримання об'ємних наноматеріалів. Фулерени і нанотрубки</p>			
		9	<p>Сучасні тенденції в розвитку методів інтенсивної пластичної деформації. Високі механічні властивості наноструктур, понадпластичність. Стратегія підвищення механічних властивостей наноматеріалів, отримання бімодальної структури: використання наночасток в ультрадрібнозернистих матрицях; формування нерівновісних меж зерен</p>			
		10	<p>Наноструктурні матеріали як конструкційні та функціональні матеріали нового покоління: напівпровідникові та діелектричні матеріали, високотемпературні надпровідники, магнітні, інтелектуальні матеріали, матеріали з рекордною втомною міцністю: для криогенного застосування; з підвищеним</p>			

1	2	3	4	5	6	7
			опором радіації; в'язкі тугоплавкі метали			
		11	Матеріали для використання у технологіях тривимірного друку. Пластики, титан, Інконель, алюміній, кобальт-хром, мідь, залізо, дорогоцінні метали, металеві порошки з полімерним покриттям			
		12	Іонна імплантація. Лазерне легування. Інтенсивна пластична деформація тертям (ІПДТ) сталей. Нанокристалічна структура. Накопичення пластичної деформації і пошкоджуваність поверхневих шарів. Зміцнення поверхні при ІПДТ. Зміна хімічного складу поверхневих шарів. Вплив ІПДТ на механічні властивості і руйнування сталей. Комбінована деформаційно-термічна обробка. Перспективи використання ІПДТ в інноваційних технологіях. Цілі створення покриттів і тонких плівок на поверхні матеріалу			
			Контрольні заходи			
			Разом	27	63	90
			Лекції	27	63	90
			Практичні/семінарські заняття			
			Лабораторні заняття			
			Контрольні заходи			
	Контроль підсумковий, чверті					
	іспит	залік				
	5					

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) виконання індивідуального завдання;
- 4) підготовка до захисту індивідуального завдання;
- 5) 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
75...89	добре / Good
60...74	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 9-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; виконання ККР під час екзамену за бажанням здобувача
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		
	або індивідуальне завдання	виконання завдань під час самостійної роботи		

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком дескрипторам, 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 кожного дескриптора 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 практичних 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.

Індивідуальні завдання та 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 доктора філософії вищої освіти (подано у таблиці 7.3).

Інтегральна компетентність – Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики.

Таблиця 7.3 – Загальні критерії досягнення результатів навчання для 9-го кваліфікаційного рівня за НРК

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
Знання		
• найбільш передові концептуальні та методологічні знання в галузі науково-дослідної та/або професійної діяльності і на межі предметних галузей	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: - спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень; - критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	95-100
	Відповідь містить негрубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення здобувача про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
Уміння		
<ul style="list-style-type: none"> • критичний аналіз, оцінка і синтез нових та складних ідей; • розроблення та реалізація проектів, включаючи власні дослідження, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язання значущих соціальних, наукових, культурних, етичних та інших проблем 	<p>Відповідь характеризує уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виявляти проблеми; - формулювати гіпотези; - провадити інноваційну діяльність; - інтегрувати знання; - оновлювати знання; - розв'язувати проблеми; - провадити інноваційну діяльність; - провадити наукову діяльність 	95-100
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	Рівень умінь незадовільний	<60
Комунікація		

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
<ul style="list-style-type: none"> • з спілкування в діалоговому режимі з широкою науковою спільнотою та громадськістю в певній галузі наукової та/або професійної діяльності 	<p>Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильна; - чиста; - ясна; - точна; - логічна; - виразна; - лаконічна. <p>Комунікаційна стратегія:</p> <ul style="list-style-type: none"> - послідовний і несуперечливий розвиток думки; - наявність логічних власних суджень; - доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; - правильна структура відповіді (доповіді); - правильність відповідей на запитання; - доречна техніка відповідей на запитання; - здатність робити висновки та формулювати пропозиції; - використання іноземних мов у професійній діяльності 	95-100
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
<i>Автономність та відповідальність</i>		

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
<ul style="list-style-type: none"> • ініціювання інноваційних комплексних проєктів, лідерство та повна автономність під час їх реалізації; • соціальна відповідальність за результати прийняття стратегічних рішень; • здатність саморозвиватися і самовдосконалюватися протягом життя, відповідальність за навчання інших 	<p>Відмінне володіння компетенціями:</p> <ul style="list-style-type: none"> - використання принципів та методів організації діяльності команди; - ефективний розподіл повноважень в структурі команди; - підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини); - стресовитривалість; - саморегуляція; - трудова активність в екстремальних ситуаціях; - високий рівень особистого ставлення до справи; - володіння всіма видами навчальної діяльності; - належний рівень фундаментальних знань; - належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок 	95-100
	Упевнене володіння компетенціями автономності та відповідальності з незначними хибами	90-94
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано три вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано п'ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (рівень фрагментарний)	60-64
Рівень автономності та відповідальності незадовільний	<60	

8 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання:

- мультимедійне обладнання;
- персональні комп'ютери;
- програмне забезпечення AutoDesk, Delcam;
- верстати з ЧПК.

Дистанційна платформа MOODL.

9 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

9.1 Основна література

- 1) Солнцев Ю.П. Материаловедение / Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин – СПб: Химиздат, 2004. – 736 с.
- 2) Гарнець В.М. Матеріалознавство / В.М. Гарнець – К.: Кондор, 2009. – 386 с.
- 3) Гольдштейн М.И. Специальные стали / М.И. Гольдштейн , С.В. Грачев, Ю.Г. Векслер. – М.: МИСИС, 1999. – 408 с.

9.2 Допоміжна література

- 1) ASM Handbook: [21 volumes]. – Materials Park, Ohio, USA: ASM International, 1990. – Vol. 9: Metallography and microstructures / Editor G.F Vander Voort. – 2004. – 1139 p.
- 2) Попович В.В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство / В.В. Попович, В.В. Попович – Львів: Світ, 2006. – 624с.
- 3) Лахтин Ю.М. Материаловедение / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева. – М.: Машиностроение, 1990. – 528 с.

Навчальне видання

Проців В.В., Пацера С.Т.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Наукові та інноваційні завдання й проблеми матеріалознавства»
для доктора філософії спеціальності 132 Матеріалознавство

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

1	2	3	4	5	6	7
			Лекції	27	63	90
CP3-1	2 курс, 1 чверть, 9 тижнів	1	Mechanisms for strengthening metal materials. Strengthening as a result of the formation of solid solutions. Grain size effect. Influence of particles of the second phase. Obtaining alloys based on polymorphous modifications of pure components. Raising the strength of metal alloys from the positions of the dislocation theory is the realization of the theoretical strength in defect-free crystals and obtaining materials with a limiting density of defects in crystalline structure			
		2	Modern technologies of production of high-strength and cold-resistant steels of mass production by providing the optimal microstructure of rolled metal with the maximum realization of the effects of deformation strengthening. Net concerning non-metallic inclusions of steel and alloys as materials with high structural strength and special properties. Development of technological processes of production of pure metal materials			
		3	Modern achievements and trends in the development of high-strength steels. Modern achievements and tendencies of development of high-strength structural martensite-aging steels and steels with carbide-intermetallic hardening. High-strength titanium alloys with a level of properties: yield strengths up to 2400 MPa, strength limits up to 2800 MPa, relative elongation of at least 8%, impact strength up to 0.60 MJ/m ²			

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
		4	Trends in scientific and technological progress in the development of materials for work at high temperatures. Requirements for heat-resistant and heat-resistant alloys and achievements in the field of their obtaining technologies. Super alloys Increase of stability and level of physical, mechanical and service properties for operating temperatures 1100-1600 °C due to modern technological processes. Creation of monocrystalline alloys, materials obtained by directional crystallization and granular metallurgy. Development of new intermetallic alloys with an ordered structure, as well as refractory metals with heat-resistant coatings			
		5	Development of new special paramagnetic and antiferromagnetic alloys with given physical and mechanical properties (steels with an excessive concentration of nitrogen, non-chrome austenitic steels)			
		6	Physical bases of nitrogenous steels: influence of nitrogen and carbon on interatomic interaction in iron; near atomic order: thermodynamic stability of solid solutions; mechanisms of strengthening and mechanical properties. Classification of methods for the production of highly nitrogenous steels and alloys. High-strength corrosion-resistant steel of austenitic class. Highly-abrasive steels of martensite class. Two-phase high-chromium steel doped with nitrogen. Comprehensive doped with nitrogen and carbon steel of a wide range of purposes. Scope of high-nitrogen steels. Perspective of the development of high-nitrogen steels			
		7	Metal conductor materials. Semiconductor materials. Magnetic steels and alloys. Alloys with high electrical resistance. Steels and alloys with special elastic properties. Alloys with a given coefficient of thermal expansion. New intellectual materials with memory of the form and technology of their obtaining			

1	2	3	4	5	6	7
		8	Concept and classification of nanomaterials. Types of modern nanomaterials. Volume Nanomaterials. Classification for Glitter. Methods of obtaining bulk nanomaterials. Fullerenes and nanotubes			
		9	Modern trends in the development of methods of intensive plastic deformation. High mechanical properties of nanostructures, superplastic. The strategy of increasing the mechanical properties of nanomaterials, obtaining a bimodal structure: the use of nanoparticles in ultra-fine-grained matrices; the formation of uneven grain boundaries			
		10	Nanostructured materials as structural and functional materials of new generation: semiconductor and dielectric materials, high-temperature superconductors, magnetic, intellectual materials, materials with record fatigue strength: for cryogenic applications; with increased resistance to radiation; viscous refractory metals			
		11	Development of methods of intensive plastic deformation (IPA) for obtaining bulk nanostructured materials. Structural features of IOP of nanostructured metals. The strategy of increasing the properties of nanomaterials. Nanostructured metals and alloys for perspective applications. Barocryof ormation. Nanocomposite and nanoporous materials			
		12	Ion implantation Laser doping Intense Plastic Friction Deformation (IITF) of steels. Nanocrystalline structure. Accumulation of plastic deformation and damage to the surface layers. Strengthening the surface at the EITI. Changing the chemical composition of the surface layers. Effect of EITI on mechanical properties and fracture of steels. Combined deformation and heat treatment. Perspectives of using ITD in innovative technologies. The purpose of creating coatings and thin films on the surface of the material			
			Контрольні заходи			
	Контроль підсумковий, чверті		Разом	27	63	90
			Лекції	27	63	90