

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Ректор  
Національного університету  
«Львівська політехніка»

\_\_\_\_\_ Юрій БОБАЛО  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ р.

**ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА  
«МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО»**

РІВЕНЬ І ВИЩОЇ ОСВІТИ Третій (освітньо-науковий) рівень  
КВАЛІФІКАЦІЯ Доктор філософії в галузі “Механічна інженерія”  
за спеціальністю 132 Матеріалознавство  
ГАЛУЗІ ЗНАНЬ 13 Механічна інженерія  
ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 132 Матеріалознавство

Розглянуто та затверджено  
Вченою радою Університету  
(протокол №  
від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ р.

Львів 202\_\_

**ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ**  
**освітньо-наукової програми**

РІВЕНЬ ІВИЩОЇ ОСВІТИ Третій (освітньо-науковий)

ГАЛУЗІ ЗНАНЬ 13 Механічна інженерія

ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 132 Матеріалознавство

КВАЛІФІКАЦІЯ Доктор філософії в галузі

**РОЗРОБЛЕНО І СХВАЛЕНО**

Науково-методичною комісією  
спеціальності 132 Матеріалознавство

Протокол № \_\_\_\_\_

від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ р.

Голова НМК спеціальності

132 Матеріалознавство

\_\_\_\_\_ Зоя ДУРЯГІНА

Директор Навчально-наукового  
інституту механічної інженерії та  
транспорту

\_\_\_\_\_ Олексій ЛАНЕЦЬ

від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ р.

**РЕКОМЕНДОВАНО**

Науково-методичною радою  
університету

Протокол № \_\_\_\_\_

від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ р.

Голова НМР університету

\_\_\_\_\_ Анатолій ЗАГОРОДНІЙ

**ПОГОДЖЕНО**

Начальник Навчально-методичного  
відділу університету

\_\_\_\_\_ Василь ТОМЮК

від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ р.

Проректор

з наукової роботи

\_\_\_\_\_ Іван ДЕМИДОВ

від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ р.

Проректор

з науково-педагогічної роботи

\_\_\_\_\_ Олег ДАВИДЧАК

від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ р.

Завідувач відділу аспірантури

\_\_\_\_\_ Олена МУКАН

від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ р.

## ПЕРЕДМОВА

Розроблено відповідно до Стандарту вищої освіти України третього (освітньо-наукового) рівня, галузі знань — 13 Механічна інженерія, спеціальність — 132 Матеріалознавство, затвердженого та введеного в дію наказом Міністра освіти і науки України від 12.12.2018 р. № 1380.

Розроблено робочою групою науково-методичної комісії спеціальності 132 «Матеріалознавство» Національного університету «Львівська політехніка» у складі:

- Зоя ДУРЯГІНА** – Гарант освітньо-наукової програми, д.т.н., професор, завідувач кафедри матеріалознавства та інженерії матеріалів
- Лідія БОГУН – к.т.н., доцент, доцент кафедри матеріалознавства та інженерії матеріалів
- Тетяна ТЕПЛА – к.т.н., доцент, доцент кафедри матеріалознавства та інженерії матеріалів
- Василь СРІБНИЙ – к.т.н., генеральний директор державного підприємства «Аргентум»
- Іван ЗІНЬ – провідний науковий співробітник, д.т.н., с.н.с., Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка НАН України, у відділі № 6 Корозії та протикорозійного захисту
- Галина КРЕЧКОВСЬКА – провідний науковий співробітник, д.т.н., ст. досл., Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка НАН України, у відділі № 3 Діагностики корозійно-водневої деградації матеріалів
- Олексій ФІЛІМОНОВ – аспірант 4-го року навчання, спеціальність 132 «Матеріалознавство», група МЗа-41

Гарант освітньої-наукової програми \_\_\_\_\_ Зоя ДУРЯГІНА  
(підпис) (Прізвище, ініціали)

## ЗАТВЕРДЖЕНО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ

наказом ректора Національного університету «Львівська політехніка»  
від «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ р. № \_\_\_\_\_

Ця освітньо-наукова програма не може бути повністю або частково відтворена, тиражована та розповсюджена без дозволу Національного університету «Львівська політехніка»

## ЗМІСТ

I	Освітня складова освітньо-наукової програми .....	5
1	Профіль програми доктора філософії з галузі знань 13 Механічна інженерія за спеціальністю 132 Матеріалознавство .....	5
2	Розподіл змісту освітньо-професійної програми за групами компонентів та циклами підготовки .....	11
3	Перелік компонентів освітньої складової освітньо-наукової програми .....	11
4	Матриця відповідності програмних компетентностей навчальним компонентам .....	16
5	Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої складової .....	17
II	Наукова складова освітньо-наукової програми .....	18
1	Тематики наукових досліджень за спеціальністю 132 Матеріалознавство .....	19
III	Атестація аспірантів.....	19
1	Структурно-логічна схема освітньо-наукової програми доктора філософії зі спеціальності 132 «Матеріалознавство» .....	20

# I. ОСВІТНЯ СКЛАДОВА ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ

## 1. Профіль програми доктора філософії з галузі знань 13 *Механічна інженерія* за спеціальністю 132 *Матеріалознавство*

1 – Загальна інформація	
Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу	Національний університет «Львівська політехніка», кафедра «Матеріалознавство та інженерія матеріалів»
Рівень вищої освіти	Третій (освітньо-науковий) рівень
Ступінь вищої освіти	Магістр
Галузь знань	13 Механічна інженерія
Спеціальність	132 Матеріалознавство
Назва освітньо-наукової програми	Матеріалознавство
Інтернет-адреса розміщення освітньої програми	
Обмеження щодо форм навчання	Денна, заочна (дистанційна)
Освітня кваліфікація	Доктор філософії з матеріалознавства
Кваліфікація в дипломі	Ступінь вищої освіти – магістр Спеціальність – 132 Матеріалознавство Освітня програма – 132 Матеріали та технології адитивного виробництва
Опис предметної області	<p><b>Об’єкт діяльності:</b> явища та процеси, які обумовлюють формування світогляду і компетентностей дослідника та дозволяють проводити наукові матеріалознавчі дослідження різних за типом та структурою матеріалів, виробів з них, спеціалізованої обробки тощо.</p> <p><b>Цілі навчання:</b> підготовка висококваліфікованих, інтегрованих у європейський та світовий науково-освітній простір професіоналів, здатних розв’язувати комплексні проблеми в галузі професійної та дослідницько-інноваційної діяльності у сфері механічної інженерії, розв’язувати складні комплексні проблеми при виконанні як прикладних, так і фундаментальних досліджень з матеріалознавства, що дозволяє розробляти та досліджувати нові матеріали і технології, які б забезпечували необхідний комплекс властивостей у відповідності до поставлених завдань виробників та вимог сучасного розвитку технологій.</p> <p><b>Теоретичний зміст предметної області:</b> поняття, концепції, принципи та методи дослідження, розроблення та модернізації сучасних матеріалів та технологій; моделювання статичних та динамічних явищ у матеріалах, діагностики та оптимізації властивостей матеріалів, що забезпечує наукове підґрунтя для розв’язання фундаментальних та прикладних завдань матеріалознавства.</p> <p><b>Методи, методики та технології:</b> методи наукового прогнозування, оптимізації, теоретичні та експериментальні методи та методики математичного та фізичного моделювання структури та властивостей матеріалів, процесів обробки матеріалів; дослідження структури, функціональних та</p>

	<p>технологічних властивостей матеріалів; встановлення взаємозв'язку між структурою та властивостями як основи структурної інженерії, в тому числі наноінженерії; сучасні методи та технології організаційного, інформаційного, маркетингового, правового забезпечення наукових досліджень, освіти, виробництва.</p> <p><b>Інструменти та обладнання:</b> засоби інформаційно-комунікаційних технологій та глобальних інформаційних ресурсів у виробничій, дослідницькій та педагогічній діяльності; обладнання для дослідження хімічного та фазового складу, структури, субструктури та напружено-деформованого стану, механічних, фізичних, технологічних та інших властивостей матеріалів; механічної, термічної, хіміко-термічної та інших видів обробки. Інструментальні засоби програмування зі спеціалізованим програмним забезпеченням для моделювання складу, структури та властивостей, процесів виготовлення та обробки матеріалів.</p>
<b>Академічні права випускників</b>	Мають право на здобуття наукового ступеня доктора наук (НРК – 9 рівень)
<b>Обсяг кредитів за Європейською кредитно-трансферною системою, необхідний для здобуття відповідного ступеня вищої освіти</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– на базі другого магістерського рівня освіти – 90 кредитів ЄКТС;</li> <li>– обсяг освітньої складової освітньо-наукової програми підготовки доктора філософії становить 40 кредитів ЄКТС;</li> <li>– нормативний строк підготовки доктора філософії в аспірантурі становить чотири роки.</li> </ul>
<b>Наявність акредитації</b>	–
<b>Цикл/рівень</b>	третій (освітньо-науковий рівень) рівень вищої освіти; НРК - 8 рівень, FQ-EHEA – третій цикл; EQF-LLL - 8 рівень
<b>Передумови</b>	Повна освіта за другим рівнем підготовки
<b>Мова(и) викладання</b>	Українська мова
<b>Основні поняття та їх означення</b>	В освітньо-науковій програмі використано основні поняття та їх визначення відповідно до Закону України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 р. № 1556-VII зі змінами та доповненнями, Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність» від 26.11.2015 р. № 848-VIII зі змінами та доповненнями, Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у вищих навчальних закладах (наукових установах), затвердженого Постановою Кабінету Міністрів від 23.03.2016 р. № 261
<b>2 – Мета освітньо-наукової програми</b>	
	Програма розроблена відповідно до місії та стратегії університету, має на меті підготовку висококваліфікованих, інтегрованих у європейський та світовий науково-освітній простір професіоналів, здатних розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та дослідницько-інноваційної діяльності у сфері механічної інженерії, розв'язувати складні комплексні проблеми при виконанні як прикладних, так і фундаментальних досліджень з матеріалознавства, що дозволяє розробляти та досліджувати нові матеріали і технології, які б забезпечували необхідний комплекс властивостей у відповідності до поставлених завдань виробників та вимог сучасного розвитку

	технологій.
<b>3 - Характеристика освітньо-наукової програми</b>	
<b>Орієнтація освітньо-наукової програми</b>	Освітньо-наукова програма ґрунтується на фундаментальних постулатах матеріалознавства та результатах сучасних наукових досліджень. Спрямована на розвиток теоретико-методологічної та прикладної бази матеріалознавства, моделювання й параметричної оптимізації властивостей матеріалів, що поглиблює фаховий науковий світогляд і забезпечує підґрунтя для розв'язання фундаментальних та прикладних завдань матеріалознавства.
<b>Основний фокус освітньої програми та спеціалізації</b>	Програма виконується в активному дослідницькому середовищі і акцентована на використання передового зарубіжного і вітчизняного досвіду в матеріалознавстві пов'язаного з формуванням структури та властивостей сталей і сплавів, виготовленням, обробкою, експлуатацією, випробуванням, та атестацією та виробів з них.
<b>Особливості та відмінності програми</b>	Особливістю ОНП є поєднання поглибленої фундаментальної загальнонаукової підготовки здобувачів з системними науковими експериментальними дослідженнями в напрямках створення принципово нових технологій та матеріалів для медичних виробів та надійної роботи газотурбінних двигунів та літальних апаратів, що характеризуються підвищеними вимогами до їх експлуатаційної стійкості в умовах високих навантажень, підвищених температур, впливу ерозійного газового середовища тощо. Ці напрямки розвиваються науковою школою «Підвищення фізико-механічних та технологічних властивостей функціональних матеріалів» започаткований професором Дурягіною З.А. у 2007 році. Таким чином створюється науково-освітнє середовище для отримання знань з матеріалознавства щодо створення або вибору матеріалів та технологій виготовлення виробів з них залежно від умов експлуатації через процес наукових досліджень.
<b>4 – Придатність випускників освітньо-наукової програми до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
<b>Придатність до працевлаштування</b>	Фахівець здатний займати посади наукових і науково-педагогічних працівників в наукових установах і закладах вищої освіти, інженерні посади у дослідницьких, проектних та конструкторських установах і підрозділах металургійних та машинобудівних підприємств (відповідно до класифікатора професій України ДК 003:2010): 21 Професіонали в галузі фізичних, математичних та технічних наук 2149.1 Наукові співробітники (галузь матеріалознавство) 2310 Викладачі університетів та вищих навчальних закладів 2447.2 Професіонали з управління проектами та програмами
<b>Подальше навчання</b>	Підвищення кваліфікації в провідних університетах, науково-дослідних центрах України та за кордоном, виконання наукової програми четвертого (наукового) рівня вищої освіти та здобуття ступеня доктор наук.
<b>5 – Викладання та оцінювання</b>	
<b>Викладання та навчання</b>	Проблемно-орієнтоване навчання, що поєднує наступні методи навчання: пояснювально-ілюстративні, практичні, проблемно-пошукові, дослідницькі. Проведення самостійного наукового дослідження з використанням ресурсної бази університету (лабораторій, наукових центрів, бібліотек, комп'ютерних класів),

	інших навчальних закладів та підприємств. Індивідуальне наукове керівництво, підтримка і консультування науковим керівником. Отримання навичок науково-педагогічної роботи у вищій школі.
<b>Оцінювання</b>	<p>Процедура оцінювання навчальної роботи здобувача складається з ряду контрольних заходів, які включають у себе поточний (оцінювання поточної роботи протягом вивчення окремих освітніх компонентів (тестування), захист звітів лабораторних та практичних робіт, рубіжний (модульний, тематичний), підсумковий та семестровий контроль (семестрові екзамени та заліки), захист звіту з практики, публічний захист дисертаційної роботи.</p> <p>Оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти здійснюється: за 100-бальною шкалою або за двобальною шкалою (зараховано – не зараховано). Позитивними оцінками для всіх форм контролю є оцінки від 50 до 100 балів за 100-бальною шкалою та оцінка «зараховано» за двобальною шкалою. Межею незадовільного навчання за результатами підсумкового контролю є оцінка нижче 50 балів за 100-бальною шкалою або оцінка «не зараховано» за двобальною шкалою. Отримання оцінки 50 балів та вище передбачає отримання позитивних оцінок за всіма визначеними навчальною програмою освітнього компонента обов'язковими видами поточного, контролю.</p> <p>Конкретні підходи та методи оцінювання результатів навчання за певною навчальною дисципліною розроблено у відповідності до «Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті «Львівська політехніка»» затвердженого наказом ректора від 17 березня 2022 р. № 120-1-10 і відображені у робочих програмах та силабусах відповідно.</p>
<b>6 – Програмні компетентності</b>	
<b>Інтегральна компетентність (ІНТ)</b>	Здатність оволодіти методологією наукової та педагогічної діяльності, продукувати інноваційні наукові ідеї та проводити оригінальні наукові дослідження, розв'язувати науково-прикладні проблеми з оптимізації вибору існуючих матеріалів і технологій та створення нових для потреб промислового виробництва.
<b>Загальні компетентності (КЗ)</b>	<p>КЗ1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу</p> <p>КЗ 2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел</p> <p>КЗ 3.Здатність працювати в міжнародному контексті.</p> <p>КЗ 4. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).</p> <p>КЗ 5. Формування системного наукового світогляду, професійної етики та загального культурного кругозору.</p>
<b>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (КС)</b>	<p>КС 1. Глибинне розуміння взаємозв'язку між хімічним складом, структурою, зовнішньою дією та властивостями матеріалів.</p> <p>КС 2. Оволодіння методами дослідження структури та фізико-механічних властивостей матеріалів.</p> <p>КС 3. Глибинне розуміння термодинаміки та кінетики фазових перетворень, дифузійних процесів.</p> <p>КС 4. Оволодіння методами оцінки пошкоджуваності й розрахунку залишкового ресурсу виробів, прогнозування функціональних властивостей матеріалів.</p> <p>КС 5. Глибоке розуміння фізико-хімічних процесів, які спричиняють деградацію матеріалів.</p>



	<p>КС 6. Оволодіння емпіричними та експериментальними методами визначення рівня поверхневої енергії на зовнішніх та внутрішніх міжфазних границях розділу, візуалізації явищ наноструктурування у поверхневих шарах матеріалів.</p> <p>КС 7. Оволодіння сучасними методами створення нових виробів з використанням систем автоматизованого проектування (CAD-CAM-CAE).</p>
--	--

### **7 – Програмні результати навчання**

ПР1	Уміти працювати в міжнародному та міжгалузевому науковому контексті, вільно презентувати та обговорювати результати досліджень, наукові та прикладні проблеми механічної інженерії державною та іноземною мовами, кваліфіковано відображати результати досліджень у наукових публікаціях у міжнародних наукових виданнях.
ПР 2	Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема сучасні бібліографічні і реферативні бази даних, наукометричні платформи, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури.
ПР 3	Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми механічної інженерії з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів, а також проводити експертизу таких проектів.
ПР 4	Знати закономірності керування складом, структурою та властивостями матеріалів різної природи та функціонального призначення, фізико-хімічними процесами в матеріалах (у тому числі наноматеріалах) для створення матеріалів із заданими структурами та властивостями
ПР 5	Знати науково обґрунтовані критерії працездатності матеріалів та виробів; фізичних явищ, які зумовлюють деградацію матеріалів; умов експлуатації, які спричиняють зниження працездатності виробів, методи і засоби технічної діагностики стану матеріалів і виробів.
ПР 6	Знати основні тенденції, напрями та перспективи створення нових матеріалів різної природи, основ сучасних методів виробництва конструкційних, інструментальних та функціональних матеріалів, біокомпозитів, матеріалів з відновлювальних джерел.
ПР 7	Застосовувати сучасні засоби комп'ютерної техніки, спеціалізоване програмне забезпечення та розрахункові моделі для прогностичного моделювання пошкодження матеріалів і ресурсу виробів та опрацьовувати металургійні, технологічні, експлуатаційні заходи для підвищення працездатності й довговічності виробів.
ПР 8	Вміти планувати навчальні заняття згідно з силабусом кредитного модуля. Знати принципи контролю навчальних досягнень студентів та аналізу його результатів. Уміти застосовувати нові інформаційні технології навчання у вищій школі
ПР 9	Уміти досліджувати структуру та властивості матеріалів за допомогою якісної та кількісної металографії, рентгенографії, електронної мікроскопії, визначення механічних та фізичних властивостей, визначати їх відповідність стандартам та/або технічним умовам.

### **8 – Ресурсне забезпечення реалізації освітньої програми**

<b>Основні характеристики кадрового забезпечення</b>	До реалізації програми залучаються штатні науково-педагогічні працівники з науковими ступенями та/або вченими званнями, відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня вищої освіти, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від
--	---

	30.12.2015 р. № 1187 із змінами, внесеними згідно з Постановою Кабінету Міністрів України №347 від 10.05.2018 р. в чинній редакції. До викладання окремих освітніх компонентів освітньої програми та їх частин передбачено залучення фахівців-практиків та компетентних експертів галузі.
<b>Основні характеристики матеріально-технічного забезпечення</b>	Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, згідно Ліцензійних умов, що затверджені Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в редакції ПКМ України від 24 березня 2021 р. № 365. Навчання здійснюється у навчальних лабораторіях та комп'ютерному класі, дослідження (практика, дипломування) виконуються у наукових лабораторіях та із залученням обладнання підприємств. На кафедрі матеріалознавства та інженерії матеріалів та філії кафедри (Фізико-механічний інститут НАН України) наявне обладнання для проведення досліджень. Використовується сучасне програмне забезпечення: Flashforge, Creator Pro, 3D Printer, Software «CES EduPack», «PTC», «Novacast».
<b>Основні характеристики інформаційно-методичного забезпечення</b>	Використання віртуального навчального середовища Національного університету «Львівська політехніка» та авторських розробок науково-педагогічних працівників
<b>9 – Академічна мобільність</b>	
<b>Національна кредитна мобільність</b>	На основі двосторонніх договорів між Національним університетом «Львівська політехніка» та університетами України
<b>Міжнародна кредитна мобільність</b>	У рамках програми ЄС Еразмус+ на основі двосторонніх договорів між Національним університетом «Львівська політехніка» та навчальними закладами країн-партнерів
<b>Навчання іноземних аспірантів</b>	Можливе після вивчення курсу української мови

**2. Розподіл змісту  
освітньої складової освітньо-наукової програми  
за групами компонентів та циклами підготовки**

№ з/п	Цикли підготовки	Обсяг навчального навантаження аспіранта (кредитів / %)		
		Обов'язкові компоненти освітньої складової	Вибіркові компоненти освітньої складової	Всього за весь термін навчання
1.	Цикл дисциплін, що формують загальнонаукові компетентності та універсальні навички дослідника	21/49	3/7	24/56
2.	Цикл дисциплін, що формують фахові компетентності	10/23	6/14	16/37
3	Цикл дисциплін вільного вибору аспіранта	-	3/7	3/7
Всього за весь термін навчання		31/72	12/28	43/100

**3. Перелік компонентів освітньої складової освітньо-наукової програми**

Код н/д	Компоненти освітньої складової	Кількість кредитів	Форма підсумк. контролю	Компетентності
1	2	3	4	5
<b>Обов'язкові компоненти освітньої складової</b>				
<i>Цикл дисциплін, які формують загальнонаукові компетентності та універсальні навички дослідника</i>				
СК1.1	Філософія і методологія науки	3	екзамен	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. Формування системного наукового світогляду, професійної етики та загального культурного кругозору.
СК1.2	Іноземна мова для академічних цілей, частина 1	4	залік	Здатність працювати в міжнародному контексті. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).
СК1.3	Іноземна мова для академічних цілей, частина 2	4	екзамен	
СК1.4	Професійна педагогіка	3	залік	Здатність оволодіти методологією наукової та педагогічної діяльності, продукувати інноваційні наукові ідеї та проводити оригінальні наукові дослідження, розв'язувати науково-прикладні проблеми з оптимізації вибору існуючих матеріалів і технологій та створення нових для потреб

				промислового виробництва. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).
СК1.5	Академічне підприємництво	4	залік	Здатність оволодіти методологією наукової та педагогічної діяльності, продукувати інноваційні наукові ідеї та проводити оригінальні наукові дослідження, розв'язувати науково-прикладні проблеми з оптимізації вибору існуючих матеріалів і технологій та створення нових для потреб промислового виробництва. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
СК1.6	Педагогічна практика	3	залік	Здатність оволодіти методологією наукової та педагогічної діяльності, продукувати інноваційні наукові ідеї та проводити оригінальні наукові дослідження, розв'язувати науково-прикладні проблеми з оптимізації вибору існуючих матеріалів і технологій та створення нових для потреб промислового виробництва. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).
Всього за цикл:		<b>21</b>		
<i>Цикл дисциплін, які формують фахові компетентності</i>				
СК2.1	Аналітичні та чисельні методи досліджень в галузі механічної інженерії	4	екзамен	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. Глибинне розуміння взаємозв'язку між хімічним складом, структурою, зовнішньою дією та властивостями матеріалів. Оволодіння емпіричними та експериментальними методами визначення рівня поверхневої енергії на зовнішніх та внутрішніх міжфазних границях розділу, візуалізації явищ наноструктурування у поверхневих шарах матеріалів.
СК2.2	Дослідницький семінар в галузі механічної інженерії	3	залік	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. Глибинне розуміння взаємозв'язку між хімічним складом, структурою, зовнішньою дією та властивостями матеріалів. Оволодіння методами дослідження структури та фізико-механічних властивостей матеріалів.
СК2.3	Методи дослідження в матеріалознавстві	3	залік	Здатність оволодіти методологією наукової та педагогічної діяльності, продукувати інноваційні наукові ідеї та проводити оригінальні наукові дослідження, розв'язувати науково-прикладні проблеми з оптимізації вибору існуючих матеріалів і технологій та створення нових для потреб промислового виробництва. Глибинне розуміння взаємозв'язку між хімічним складом, структурою, зовнішньою дією та властивостями матеріалів. Оволодіння методами дослідження структури та

				фізико-механічних властивостей матеріалів. Оволодіння методами оцінки пошкодженості й розрахунку залишкового ресурсу виробів, прогнозування функціональних властивостей матеріалів. Оволодіння емпіричними та експериментальними методами визначення рівня поверхневої енергії на зовнішніх та внутрішніх міжфазних границях розділу, візуалізації явищ наноструктурування у поверхневих шарах матеріалів.
Всього за цикл:		<b>10</b>		
<b>Вибіркові компоненти освітньої складової</b>				
<i>Цикл дисциплін, що формують загальнонаукові компетентності та універсальні навички дослідника</i>				
V1.1	Ділова іноземна мова	3	залік	Здатність працювати в міжнародному контексті. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).
V1.2	Психологія творчості та винахідництва	3	залік	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. Формування системного наукового світогляду, професійної етики та загального культурного кругозору.
V1.3	Сучасна інвентика в науково-дослідній діяльності.	3	залік	Здатність оволодіти методологією наукової та педагогічної діяльності, продукувати інноваційні наукові ідеї та проводити оригінальні наукові дослідження, розв'язувати науково-прикладні проблеми з оптимізації вибору існуючих матеріалів і технологій та створення нових для потреб промислового виробництва. Формування системного наукового світогляду, професійної етики та загального культурного кругозору.
V1.4	Управління науковими проєктами	3	залік	Здатність оволодіти методологією наукової та педагогічної діяльності, продукувати інноваційні наукові ідеї та проводити оригінальні наукові дослідження, розв'язувати науково-прикладні проблеми з оптимізації вибору існуючих матеріалів і технологій та створення нових для потреб промислового виробництва. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).
V1.5	Технологія оформлення грантових заявок та патентних прав	3	залік	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. Здатність працювати в міжнародному контексті.
V1.6	Риторика	3	залік	Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності). Формування системного наукового світогляду, професійної етики та загального культурного кругозору.
V1.7	Методологія підготовки наукових публікацій	3	залік	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

V1.8	Відкриті наукові практики	3	залік	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. Здатність працювати в міжнародному контексті. Формування системного наукового світогляду, професійної етики та загального культурного кругозору.
V1.9	Академічна доброчесність і якість освіти	3	залік	Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності). Формування системного наукового світогляду, професійної етики та загального культурного кругозору.
V1.10	Якість вищої освіти (формування внутрішніх систем забезпечення якості)	3	залік	
Всього за цикл:		<b>3</b>		
<i>Цикл дисциплін, що формують фахові компетентності</i>				
V2.1	Фізико-хімічні процеси протикорозійного захисту	3	екзамен	Глибинне розуміння взаємозв'язку між хімічним складом, структурою, зовнішньою дією та властивостями матеріалів. Глибинне розуміння термодинаміки та кінетики фазових перетворень, дифузійних процесів. Оволодіння емпіричними та експериментальними методами визначення рівня поверхневої енергії на зовнішніх та внутрішніх міжфазних границях розділу, візуалізації явищ наноструктурування у поверхневих шарах матеріалів.
V2.2	Трибологія та зносотривкі матеріали	3	екзамен	Оволодіння методами оцінки пошкоджуваності й розрахунку залишкового ресурсу виробів, прогнозування функціональних властивостей матеріалів. Глибоке розуміння фізико-хімічних процесів, які спричиняють деградацію матеріалів.
V2.3	Методи інженерії поверхні	3	екзамен	Глибинне розуміння взаємозв'язку між хімічним складом, структурою, зовнішньою дією та властивостями матеріалів. Глибинне розуміння термодинаміки та кінетики фазових перетворень, дифузійних процесів. Оволодіння емпіричними та експериментальними методами визначення рівня поверхневої енергії на зовнішніх та внутрішніх міжфазних границях розділу, візуалізації явищ наноструктурування у поверхневих шарах матеріалів. Глибинне розуміння термодинаміки та кінетики фазових перетворень, дифузійних процесів. Оволодіння емпіричними та експериментальними методами визначення рівня поверхневої енергії на зовнішніх та внутрішніх міжфазних границях розділу, візуалізації явищ наноструктурування у поверхневих шарах матеріалів.
V2.4	Моделювання виробів та оптимізація їх властивостей	3	екзамен	Оволодіння сучасними методами оптимізації властивостей та створення виробів з використанням систем автоматизованого проектування (CAD-CAM-CAE). Оволодіння методами дослідження структури та фізико-механічних властивостей матеріалів. Оволодіння методами оцінки пошкоджуваності й розрахунку

				залишкового ресурсу виробів, прогнозування функціональних властивостей матеріалів. Оволодіння сучасними методами створення нових виробів з використанням систем автоматизованого проектування (CAD-CAM-CAE).
B2.5	Технічна діагностика матеріалів та виробів	3	екзамен	Оволодіння методами оцінки пошкодженості й розрахунку залишкового ресурсу виробів, прогнозування функціональних властивостей матеріалів. Глибоке розуміння фізико-хімічних процесів, які спричиняють деградацію матеріалів.
B2.6	Прогностичне моделювання властивостей матеріалів та виробів	3	екзамен	Оволодіння методами оцінки пошкодженості й розрахунку залишкового ресурсу виробів, прогнозування функціональних властивостей матеріалів. Оволодіння методами оцінки пошкодженості й розрахунку залишкового ресурсу виробів, прогнозування функціональних властивостей матеріалів. Глибоке розуміння фізико-хімічних процесів, які спричиняють деградацію матеріалів. Оволодіння сучасними методами створення нових виробів з використанням систем автоматизованого проектування (CAD-CAM-CAE).
B2.7	Наукові основи підвищення працездатності виробів	3	екзамен	Оволодіння методами оцінки пошкодженості й розрахунку залишкового ресурсу виробів, прогнозування функціональних властивостей матеріалів. Оволодіння методами оцінки пошкодженості й розрахунку залишкового ресурсу виробів, прогнозування функціональних властивостей матеріалів. Глибоке розуміння фізико-хімічних процесів, які спричиняють деградацію матеріалів.
B2.8	Наукові підходи теорії фазових перетворень для створення матеріалів	3	екзамен	Здатність оволодіти методологією наукової та педагогічної діяльності, продукувати інноваційні наукові ідеї та проводити оригінальні наукові дослідження, розв'язувати науково-прикладні проблеми з оптимізації вибору існуючих матеріалів і технологій та створення нових для потреб промислового виробництва. Глибинне розуміння взаємозв'язку між хімічним складом, структурою, зовнішньою дією та властивостями матеріалів. Глибинне розуміння термодинаміки та кінетики фазових перетворень, дифузійних процесів.
Всього за цикл:		<b>6</b>		
<i>Дисципліни за вільним вибором аспіранта</i>				
B3.1	Дисципліна вільного вибору аспіранта	3	залік	
Всього за цикл:		<b>3</b>		
<b>РАЗОМ</b>		<b>43</b>		

**4. Матриця відповідності програмних компетентностей  
навчальним компонентам**

	СК1.1.	СК1.2.	СК1.3.	СК1.4.	СК1.5.	СК1.6.	СК2.1.	СК2.2.	СК2.3.	В1.1.	В1.2.	В1.3.	В1.4.	В1.5.	В1.6.	В1.7.	В1.8.	В1.9.	В1.10.	В2.1.	В2.2.	В2.3.	В2.4.	В2.5.	В2.6.	В2.7.	В2.8.	
ІНТ				•	•	•			•			•	•															•
КЗ1	•				•		•				•																	
КЗ2					•			•						•		•												
КЗ3		•	•							•				•		•	•											
КЗ4		•	•	•		•				•			•		•			•	•									
КЗ5	•										•	•			•		•	•	•									
КС1							•	•	•											•		•						•
КС2								•	•														•					
КС3																				•		•						•
КС4									•												•		•	•	•	•	•	
КС5																					•			•	•	•		
КС6							•		•											•		•						
КС7																							•		•			

**Умовні позначення:** СКі – обов’язкова дисципліна, Ві – вибіркова дисципліна, і – номер дисципліни у переліку компонент освітньої складової, ІНТ – інтегральна компетентність, КЗj – загальна компетентність, КСj – фахова (спеціальна) компетентність, j – номер компетентності у переліку компетентностей освітньої складової.



**5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання  
відповідними компонентами освітньої складової**

	СК1.1.	СК1.2.	СК1.3.	СК1.4.	СК1.5.	СК1.6.	СК2.1.	СК2.2.	СК2.3.	В1.1.	В1.2.	В1.3.	В1.4.	В1.5.	В1.6.	В1.7.	В1.8.	В1.9.	В1.10.	В2.1.	В2.2.	В2.3.	В2.4.	В2.5.	В2.6.	В2.7.	В2.8.	
ПР 1	•	•	•			•		•		•			•	•	•	•	•											
ПР 2		•	•		•	•		•	•	•			•	•		•	•					•						
ПР 3	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•		•			•	•									
ПР 4							•													•		•	•	•	•	•		•
ПР 5									•												•				•	•	•	
ПР 6																				•		•						•
ПР 7							•															•				•		
ПР 8				•		•					•	•					•	•	•	•	•							
ПР 9									•											•		•					•	

**Умовні позначення:** СКі – обов’язкова дисципліна, Ві – вибіркова дисципліна, і – номер дисципліни у переліку компонент освітньої складової, ПРm – програмні результати навчання, m – номер програмного результату у переліку програмних результатів освітньої складової.

## II. Наукова складова освітньо-наукової програми

Рік підготовки	Зміст наукової роботи	Форма контролю
<b>1 рік</b>	<p>Вибір та обґрунтування теми наукового дослідження аспіранта, визначення змісту, строків виконання та обсягу наукових робіт; вибір та обґрунтування методології проведення дослідження, здійснення огляду та аналізу сучасних поглядів та підходів за обраним напрямом.</p> <p>Підготовка та публікація не менше 1-ї статті (як правило, оглядової) у наукових фахових виданнях (вітчизняних або закордонних) за темою дослідження; участь у науково-практичних конференціях (семінарах) з публікацією тез доповідей.</p>	<p>Затвердження індивідуального плану роботи аспіранта науково-технічною радою університету.</p> <p>Звіт про хід виконання індивідуального плану двічі на рік.</p>
<b>2 рік</b>	<p>Проведення власного наукового дослідження згідно з індивідуальним планом аспіранта, що передбачає вирішення дослідницьких завдань шляхом застосування комплексу теоретичних та емпіричних методів.</p> <p>Підготовка та публікація не менше 1-ї статті у наукових фахових виданнях (вітчизняних або закордонних) за темою дослідження; участь у науковопрактичних конференціях (семінарах) з публікацією тез доповідей.</p>	<p>Звіт про хід виконання індивідуального плану двічі на рік.</p>
<b>3 рік</b>	<p>Проведення власного наукового дослідження згідно з індивідуальним планом аспіранта, аналіз та узагальнення отриманих результатів; обґрунтування їх наукової новизни, теоретичного та/або практичного значення.</p> <p>Підготовка та публікація не менше 1-ї статті у наукових фахових виданнях за темою дослідження; участь у науковопрактичних конференціях (семінарах) з публікацією тез доповідей.</p>	<p>Звіт про хід виконання індивідуального плану двічі на рік.</p>
<b>4 рік</b>	<p>Оформлення наукових досягнень аспіранта у вигляді дисертації, підведення підсумків щодо повноти висвітлення результатів дисертації в наукових статтях відповідно чинних вимог.</p> <p>Подання документів на попередню експертизу дисертації. Підготовка наукової доповіді для випускної атестації (захисту дисертації).</p>	<p>Звіт про хід виконання індивідуального плану двічі на рік.</p> <p>Надання висновку про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації.</p>

## 1. Тематики наукових досліджень за спеціальністю 132

### *Матеріалознавство:*

2. Моделювання електронної структури матеріалів для оптимізації їхніх функціональних властивостей.
3. Синтезування нових матеріалів з покращеними експлуатаційними властивостями.
4. Формування функціонально-градієнтних шарів з властивостями нових матеріалів.
5. Встановлення кореляційних залежностей між параметрами структури, фізичними і механічними характеристиками та пошкодженістю матеріалів у вихідному стані та після експлуатаційної деградації.
6. Розроблення методів і технологій діагностики технічного стану матеріалів і виробів.

### III. Атестація аспірантів

<b>Форми атестації здобувачів вищої освіти</b>	Атестація здобувачів освітнього рівня доктора філософії здійснюється у формі публічного захисту дисертаційної роботи.
<b>Вимоги до кваліфікаційної роботи</b>	<p>Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії є самостійним розгорнутим дослідженням, що пропонує розв'язання комплексної проблеми в сфері механічної інженерії або на її межі з іншими спеціальностями, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики.</p> <p>Дисертаційна робота не повинна містити академічного плагіату, фальсифікації, фабрикації.</p> <p>Обов'язковою умовою допуску до захисту є успішне виконання здобувачем його індивідуального навчального плану та індивідуального плану наукової роботи.</p> <p>Дисертаційна робота має відповідати іншим вимогам, встановленим законодавством.</p>

# 1. Структурно-логічна схема освітньо-наукової програми доктора філософії зі спеціальності 132 «Матеріалознавство»

