

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Запорізький національний технічний університет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор Запорізького національного  
технічного університету

проф. С.Б. Беліков

« 29 » 11 2016 р.



**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА ПІДГОТОВКИ**

**«ПРИКЛАДНЕ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО»**

(назва ОПП)

рівень вищої освіти Другий (магістерський) рівень  
(назва рівня вищої освіти)

ступінь вищої освіти МАГІСТР  
(назва ступеня вищої освіти)

галузь знань 13 «Механічна інженерія»  
(шифр та назва галузі знань)

спеціальність 132 «Матеріалознавство»  
(код та найменування спеціальності)

Кваліфікація 2147.2 Інженер (металургія), інженер-технолог (металургія)  
2149.2 Інженер із впровадження нової техніки й технології,  
інженер-дослідник  
2310 Викладачі університетів та вищих навчальних закладів

СХВАЛЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ

Голова вченої ради

С.Б. Беліков проф. С.Б. Беліков

(Протокол № 4 від 29 листопада 2016 р.)

Запоріжжя 2016р.

## ЗМІСТ

Вступ.....	3
1 Передмова.....	6
2 Нормативні посилання.....	7
3 Терміни та їх визначення.....	8
4 Позначення і скорочення.....	9
5 Вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за програмою «Прикладне матеріалознавство».....	9
6 Загальна характеристика.....	100
7 Обсяг програми та його розподіл за нормативною та вибірковою частинами .....	122
8 Підходи до викладання та навчання.....	144
9 Система оцінювання.....	144
10 Компетентності магістра за освітньо-професійною програмою «Прикладне матеріалознавство» спеціальності 132 «Матеріалознавство».....	15
10.1 Інтегральна компетентність.....	15
10.2 Загальні компетентності.....	15
10.3 Професійні компетентності.....	15
11 Нормативний та варіативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти за другим (магістерським) рівнем, сформульований у результатах навчання.....	17
12 Розподіл змісту вищої освіти.....	25
13 Матриця відповідності визначених стандартом результатів навчання та компетентностей.....	38
14 Вимоги до системи внутрішнього забезпечення якості вищої освіти.....	46
15 Терміни навчання за формами.....	47
16 Працевлаштування випускників ступеня «магістр» освітньо-професійної програми «Прикладне матеріалознавство» спеціальності 132 «Матеріалознавство».....	47
Прикінцеві положення.....	48

## ВСТУП

Наказом МОН України від 06.11.2015 № 1151 «Про особливості запровадження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти», закладам вищої освіти запропоновано розробити та запровадити з 1-го вересня 2016 року освітні програми та навчальні плани згідно з вимогами Закону України «Про вищу освіту».

Для створення тимчасової освітньої програми за відсутності методології і методичних рекомендацій використовувались такі положення Закону України «Про вищу освіту»:

1) ст. 1, п. 1. 17 - освітня програма (освітньо-професійна, освітньо-наукова) - система освітніх компонентів на відповідному рівні вищої освіти в межах спеціальності, що визначає:

- вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за цією програмою;
- перелік навчальних дисциплін і логічну послідовність їх вивчення;
- кількість кредитів ЄКТС, необхідних для виконання цієї програми;
- очікувані результати навчання, якими повинен оволодіти здобувач відповідного ступеня вищої освіти;

2) ст. 10, п. 3 - стандарт вищої освіти визначає такі вимоги до освітньої програми:

- обсяг кредитів ЄКТС, необхідний для здобуття відповідного ступеня вищої освіти;
- перелік компетентностей випускника;
- нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти, сформульований у термінах результатів навчання (сукупність знань, умінь, навичок, інших компетентностей);
- форми атестації здобувачів вищої освіти;
- вимоги до наявності системи внутрішнього забезпечення якості вищої освіти;

3) ст. 5, п.1 - другий (магістерський) рівень передбачає здобуття особою поглиблених теоретичних та/або практичних знань, умінь, навиків за обраною спеціальністю (чи спеціалізацією), загальних засад методології наукової та/або професійної діяльності, інших компетентностей, достатніх для ефективного виконання завдань інноваційного характеру відповідного рівня професійної діяльності;

4) ст. 1 п. 1.13 - компетентність визначає здатність особи успішно здійснювати навчальну та подальшу професійну діяльність і є результатом навчання на певному рівні вищої освіти;

5) ст. 1 п. 1.19 - результати навчання - сукупність знань, умінь, навичок, інших компетентностей, набутих особою у процесі навчання за певною освітньо-професійною, освітньо-науковою програмою, які можна ідентифікувати, кількісно оцінити та виміряти.

На підставі цих положень прийнята (за термінологією Закону України «Про вищу освіту») така структура освітньої програми:

- виявлення видів, змісту та системи відповідних завдань інноваційної діяльності магістра (змісту вищої освіти) з урахуванням вимог професійних стандартів або еквівалентної нормативної бази;

- регламентація системи компетентностей магістра як здатностей до ефективного виконання завдань інноваційного характеру відповідного рівня професійної діяльності з урахуванням вимог професійних стандартів або еквівалентної нормативної бази та вимог Національної рамки кваліфікацій;

- визначення програмних результатів навчання та їх ступеня складності шляхом декомпозиції компетентностей;

- обґрунтування номенклатури видів навчальної діяльності завдяки адекватному розподілу програмних результатів навчання за навчальними дисциплінами, практиками, індивідуальними завданнями;

- визначення кредитів на опанування всіх видів навчальної діяльності.

Реалізація компетентнісного підходу до проектування вищої освіти шляхом створення однозначного зв'язку зовнішніх цілей вищої освіти та дисциплінами, практиками та індивідуальними завданнями є вирішальним чинником якості вищої освіти ЗНТУ та створення реальної системи внутрішнього її забезпечення.

Прозорі й зрозумілі структура та зміст освітньої програми актуальні для бакалаврів, здобувачів, викладачів, роботодавців.

***Освітньо-професійна програма «Прикладне матеріалознавство» використовується під час:***

- акредитації освітньої програми, інспектуванні освітньої діяльності за спеціальністю;

- розроблення навчального плану, програм навчальних дисциплін та практик;

- розроблення засобів діагностики якості вищої освіти;

- визначення змісту навчання в системі перепідготовки та підвищення кваліфікації;

- професійної орієнтації здобувачів фаху.

***Освітньо-професійна «Прикладне матеріалознавство» враховує вимоги Закону України «Про вищу освіту», Національної рамки кваліфікацій і встановлює:***

- обсяг та термін навчання магістрів;

- загальні компетенції;

- професійні компетентності за спеціальністю;

- перелік та обсяг навчальних дисциплін для опанування компетентностей освітньої програми;

- вимоги до структури навчальних дисциплін.

***Освітньо-професійна програма «Прикладне матеріалознавство» використовується для:***

- складання навчальних планів та робочих навчальних планів;

- формування індивідуальних планів студентів;

- формування програм навчальних дисциплін, практик, змісту індивідуальних завдань;

- визначення інформаційної бази для формування засобів діагностики;
- акредитації освітньої програми;
- зовнішнього контролю якості підготовки фахівців;
- атестації магістрів спеціальності 132 «Матеріалознавство».

***Користувачі освітньо-професійної програми:***

- здобувачі вищої освіти, які навчаються в ЗНТУ;
- викладачі ЗНТУ, які здійснюють підготовку магістрів спеціальності 132 «Матеріалознавство»;
- екзаменаційна комісія спеціальності 132 «Матеріалознавство»;
- приймальна комісія ЗНТУ.

***Освітньо-професійна програма «Прикладне матеріалознавство» поширюється*** на кафедрі «Фізичне матеріалознавство» ЗНТУ, що здійснює підготовку фахівців ступеня магістра спеціальності 132 «Матеріалознавство» за освітньою програмою «Прикладне матеріалознавство».

## 1 ПЕРЕДМОВА

Освітньо-професійна програма (ОПП) підготовки магістра зі спеціальності 132 «Матеріалознавство» випускника ЗНТУ є тимчасовим нормативним документом, в якому узагальнюється зміст освіти, тобто відображаються цілі освітньої та професійної підготовки, визначається місце фахівця в структурі господарства держави і вимоги до його компетентностей та інших соціально важливих властивостей і якостей.

Внесено Запорізьким національним технічним університетом як тимчасовий документ до введення в дію складових галузевих стандартів вищої освіти України з галузі знань 13 «Механічна інженерія» за спеціальністю 132 «Матеріалознавство».

Затверджено як тимчасовий документ ректором Запорізького національного технічного університету від «29» листопада 2016 р.

### РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ

Грешта Віктор Леонідович – керівник проектної групи (гарант освітньої програми), канд. техн. наук, професор кафедри фізичного матеріалознавства Запорізького національного технічного університету,

Ольшанецький Вадим Юхимович – член проектної групи, д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри фізичного матеріалознавства Запорізького національного технічного університету;

Беліков Сергій Борисович – член проектної групи, д-р техн. наук, професор кафедри фізичного матеріалознавства Запорізького національного технічного університету;

Степанова Любов Петрівна – член проектної групи, канд. техн. наук, доцент кафедри фізичного матеріалознавства Запорізького національного технічного університету;

Климов Олександр Володимирович – член проектної групи, канд. техн. наук, доцент кафедри фізичного матеріалознавства Запорізького національного технічного університету.

Були враховані методичні рекомендації, що розроблені сектором вищої освіти Науково-методичної Ради Міністерства освіти і науки України (протокол від «29» березня 2016 р. № 3).

## 2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Освітньо-професійна програма розроблена на основі таких нормативних документів:

- 1) Закон «Про вищу освіту» - <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.
- 2) Національний класифікатор України: «Класифікатор професій» ДК 003:2010.– К. : Видавництво «Соцінформ», 2010.
- 3) Національна рамка кваліфікацій – <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-п>.
- 4) Перелік галузей знань і спеціальностей – <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/266-2015-п>.
- 5) Розвиток системи забезпечення якості вищої освіти в Україні: інформаційно-аналітичний огляд – [http://ihed.org.ua/images/biblioteka/Rozvitok\\_sisitemi\\_zabesp\\_yakosti\\_VO\\_UA\\_2015.pdf](http://ihed.org.ua/images/biblioteka/Rozvitok_sisitemi_zabesp_yakosti_VO_UA_2015.pdf).
- 6) Розроблення освітніх програм: методичні рекомендації – [http://ihed.org.ua/images/biblioteka/rozroblennya\\_osv\\_program\\_2014\\_tempus-office.pdf](http://ihed.org.ua/images/biblioteka/rozroblennya_osv_program_2014_tempus-office.pdf).
- 7) TUNING (для ознайомлення зі спеціальними (фаховими) компетентностями та прикладами стандартів – <http://www.unideusto.org/tuningeu/>.
- 8) Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area (ESG) – [http://ihed.org.ua/images/pdf/standards-and-guidelines\\_for\\_qa\\_in\\_the\\_ehea\\_2015.pdf](http://ihed.org.ua/images/pdf/standards-and-guidelines_for_qa_in_the_ehea_2015.pdf)
- 9) International Standard Classification of Education (ISCED 2011) – <http://www.uis.unesco.org/education/documents/isced-2011-en.pdf>.
- 10) ISCED Fields of Education and Training 2013 (ISCED-F 2013) – <http://www.uis.unesco.org/Education/Documents/isced-fields-of-education-training-2013.pdf>.

### 3 ТЕРМІНИ ТА ЇХ ВИЗНАЧЕННЯ

У програмі терміни вживаються в такому значенні:

1) *автономність і відповідальність* - здатність самостійно виконувати завдання, розв'язувати задачі і проблеми та відповідати за результати своєї діяльності;

2) *вища освіта* - сукупність систематизованих знань, умінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, інших компетентностей, здобутих у закладі вищої освіти у відповідній галузі знань за певною кваліфікацією на рівнях вищої освіти, що за складністю є вищими, ніж рівень повної загальної середньої освіти;

3) *галузь знань* - основна предметна область освіти і науки, що включає групу споріднених спеціальностей, за якими здійснюється професійна підготовка;

4) *дисциплінарні компетентності* - деталізовані програмі компетентності як результат декомпозиції компетентностей фахівця спеціальності (спеціалізації) певного рівня вищої освіти;

5) *Європейська кредитна трансферно-накопичувальна система (ЄКТС)* - система трансферу і накопичення кредитів, що використовується в Європейському просторі вищої освіти з метою надання, визнання, підтвердження кваліфікацій та освітніх компонентів і сприяє академічній мобільності здобувачів вищої освіти;

6) *засоби діагностики* - документи, що затверджені в установленому порядку, та призначені для встановлення ступеню досягнення запланованого рівня сформованості компетентностей студента при контрольних заходах;

7) *знання* - осмислена та засвоєна суб'єктом наукова інформація, що є основою його усвідомленої, цілеспрямованої діяльності. Знання поділяються на емпіричні (фактологічні) і теоретичні (концептуальні, методологічні);

8) *інтегральна компетентність* - узагальнений опис кваліфікаційного рівня, який виражає основні компетентні характеристики рівня щодо навчання та/або професійної діяльності;

9) *кваліфікаційний рівень* - структурна одиниця Національної рамки кваліфікацій, що визначається певною сукупністю компетентностей, які є типовими для кваліфікацій даного рівня;

10) *компетентність/компетентності* (за НРК) - здатність особи до виконання певного виду діяльності, що виражається через знання, розуміння, уміння, цінності, інші особисті якості;

11) *комунікація* - взаємозв'язок суб'єктів з метою передавання інформації, узгодження дій, спільної діяльності;

12) *магістр* – це освітній ступінь, що здобувається на другому рівні вищої освіти та присуджується вищим навчальним закладом у результаті успішного виконання здобувачем вищої освіти відповідної освітньої програми. Ступінь магістра здобувається за освітньо-професійною або за освітньо-науковою програмою. Обсяг освітньо-професійної програми підготовки



магістра становить 90-120 кредитів ЄКТС, обсяг освітньо-наукової програми - 120 кредитів ЄКТС. Освітньо-наукова програма магістра обов'язково включає дослідницьку (наукову) компоненту обсягом не менше 30 відсотків;

13) *результати навчання* (Закон України «Про вищу освіту») - сукупність знань, умінь, навичок, інших компетентностей, набутих особою у процесі навчання за певною освітньо-професійною, освітньо-науковою програмою, які можна ідентифікувати, кількісно оцінити та виміряти;

14) *результати навчання* (Національна рамка кваліфікацій) - компетентності (знання, розуміння, уміння, цінності, інші особисті якості), які набуває та/або здатна продемонструвати особа після завершення навчання;

15) *спеціальність* - складова галузі знань, за якою здійснюється професійна підготовка;

16) *стандарт вищої освіти* - це сукупність вимог до змісту та результатів освітньої діяльності закладів вищої освіти і наукових установ за кожним рівнем вищої освіти в межах кожної спеціальності;

17) *уміння* - здатність застосовувати знання для виконання завдань та розв'язання задач і проблем. Уміння поділяються на когнітивні (інтелектуально-творчі) та практичні (на основі майстерності з використанням методів, матеріалів, інструкцій та інструментів).

18) *якість вищої освіти* - рівень здобутих особою знань, умінь, навичок, інших компетентностей, що відображає її компетентність відповідно до стандартів вищої освіти.

#### **4 ПОЗНАЧЕННЯ І СКОРОЧЕННЯ**

НРК - Національна рамка кваліфікацій;

ЗК - загальні компетентності;

ЗР - загальні результати навчання;

ПК - професійні компетентності за спеціальністю;

ПР - професійні результати навчання;

ПКН - професійні компетентності спеціалізації;

ПРН - професійні результати навчання спеціалізації;

Н - нормативний вид навчальної діяльності за спеціальністю;

В - вибіркова навчальна діяльність.

#### **5 ВИМОГИ ДО РІВНЯ ОСВІТИ ОСІБ, ЯКІ МОЖУТЬ РОЗПОЧАТИ НАВЧАННЯ ЗА ПРОГРАМОЮ «ПРИКЛАДНЕ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО»**

До освоєння освітньо-професійної програми «Прикладне матеріалознавство» допускаються особи, які мають ступінь вищої освіти бакалавра та/або магістра (освітньо-кваліфікаційний рівень спеціаліста) здобутого за іншими спеціальностями. Конкурсний відбір проводиться на основі результатів фахового вступного випробування та іспиту з іноземної мови.

## 6 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Повна назва закладу освіти	назва вищої	Запорізький національний технічний університет
Рівень освіти	вищої	Рівень вищої освіти згідно ст. 5 ЗУ «Про вищу освіту»: – другий (магістерський) рівень
Ступінь освіти	вищої	Ступінь, що присвоюється, згідно ст. 5 ЗУ «Про вищу освіту»: – магістр
Галузь знань		13 Механічна інженерія
Спеціальність		132 Матеріалознавство
Офіційна назва освітньої програми		Прикладне матеріалознавство
Рівень кваліфікації		8, згідно Національної рамки кваліфікації
Обмеження щодо форм навчання		Форма навчання – очна та заочна
Освітня кваліфікація		Магістр з матеріалознавства
Професійна кваліфікація		2147.2 Інженер (металургія), інженер-технолог (металургія) 2149.2 Інженер із впровадження нової техніки й технології, інженер-дослідник 2310 Викладачі університетів та вищих навчальних закладів
Кваліфікація в дипломі		Ступінь вищої освіти: «Магістр» Спеціальність: «Матеріалознавство»; Освітньо-професійна програма: «Прикладне матеріалознавство»; Професійна кваліфікація: 2147.2 Інженер (металургія), інженер-технолог (металургія); 2149.2 Інженер із впровадження нової техніки й технології, інженер-дослідник 2310 Викладачі університетів та вищих навчальних закладів
Опис предметної області		<p><b>Об'єкти вивчення:</b> процеси формування нових матеріалів та удосконалення існуючих, методи дослідження і контролю структури, система стандартизації нових матеріалів і технологічних процесів їх виробництва, системи управління якістю, сертифікація та акредитація матеріалів і технологічних процесів.</p> <p><b>Мета навчання:</b> підготовка фахівців, здатних розв'язувати спеціалізовані теоретичні завдання та прикладні проблеми, пов'язані з розробкою, моделюванням, створенням нових та вдосконаленням наявних матеріалів та технологій їх виробництва.</p> <p><b>Теоретичний зміст предметної області:</b> поняття, концепції, принципи та методи дослідження, розроблення та модернізації, що використовуються з метою поліпшення функціональних та експлуатаційних характеристик матеріалів.</p> <p><b>Методи, методика та технології:</b> методи аналізу, синтезу наукового прогнозування, теоретичні та експериментальні методи дослідження задач предметної області, зокрема, математичного моделювання та оптимізації; планування експерименту та обробки експериментальних даних; розробки нових матеріалів та технологій; аналізу зв'язків складу і структури матеріалів з комплексом фізико-механічних і експлуатаційних властивостей.</p> <p><b>Інструменти та обладнання:</b> рентгенівська установка ДРОН-1, лабораторні камерні печі (до</p>

	<p>1000°C), сушильна шафа (200°C), осцилограф, вольтметр, амперметр, електричний міст постійного струму МО-62 для вимірювання електроопору;</p> <p>оптичний ділатометр Шевенара, генератор сигналів ГЗ-34 для визначення пружних властивостей, анізомерт Акулова для визначення магнітних властивостей;</p> <p>електронний мікроскоп РЭМ-106И, оптичний мікроскоп NU-2; металографічний мікроскоп «Карл Цейс», мікротвердомір, металорізальні верстати, обладнання для проведення механічних випробувань; обладнання для зернового аналізу матеріалів; установка для плазмового напилення універсальна</p>
Нормативний термін навчання	Півтора роки
Академічні права випускників	Можливість продовження навчання на третьому (освітньо-науковому) рівні
Працевлаштування випускників	<p>Магістр з матеріалознавства може займати первинні посади відповідно до професійних назв робіт, які є складовими класифікаційних угруповань національного класифікатору України «Класифікатор професій» ДК 003:2010:</p> <p>2147.2 Інженер (металургія), інженер-технолог (металургія);</p> <p>2149.2 Інженер із впровадження нової техніки й технології, інженер-дослідник;</p> <p>2310 Викладачі університетів та вищих навчальних закладів.</p>

## 7 ОБСЯГ ПРОГРАМИ ТА ЙОГО РОЗПОДІЛ ЗА НОРМАТИВНОЮ ТА ВИБІРКОВОЮ ЧАСТИНАМИ

Розподіл змісту освітньо-професійної програми підготовки надано у таблиці 7.1.

Таблиця 7.1 – Розподіл змісту освітньо-професійної програми

Цикл підготовки	%	Максимальний навчальний час за циклами (академічних годин/кредитів)
1. Цикл загальної підготовки, у складі:	<b>10</b>	<b>270/9</b>
– нормативна частина	10	270/9
2. Цикл професійної підготовки, у складі:	<b>90</b>	<b>2430/81</b>
– нормативна частина	40	1080/36
– вибіркова частина. Цикл дисциплін самостійного вибору ЗВО	45,6	1230/41
– вибіркова частина. Цикл дисциплін вільного вибору студента (за освітньою програмою «Прикладне матеріалознавство»)	4,4	120/4
Разом	<b>100</b>	<b>2700/90</b>

1 кредит – 30 годин.

Перелік навчальних дисциплін з обсягом кредитів наведено у таблиці 7.2.

Таблиця 7.2 – Перелік навчальних дисциплін підготовки магістрів за освітньо-професійною програмою «Прикладне матеріалознавство» спеціальності 132 «Матеріалознавство»

№	Вид навчальної діяльності (назва навчальної дисципліни, вид практики та ін.)	Обсяг кредитів
<b>1. Цикл загальної підготовки</b>		
<b>1.1</b>	<b>Нормативна частина</b>	<b>9</b>
ЗПН 01	Організація, планування та управління виробництвом	3
ЗПН 02	Психолого-педагогічні основи викладацької діяльності. Спеціальні розділи філософії	3
ЗПН 03	Цивільний захист і охорона праці в галузі	3
<b>2. Цикл професійної підготовки</b>		
<b>2.1</b>	<b>Нормативна частина</b>	<b>36</b>
ППН 01	Обладнання процесів теплового оброблення	6
ППН 02	Переддипломна практика (стажування)	6
ППН 03	Дипломування	24
<b>2.2</b>	<b>Вибіркова частина. Цикл дисциплін самостійного вибору ЗВО</b>	<b>41</b>
ППВ 01	Технологія виробництва виробів із полімерних композиційних матеріалів	5
ППВ 02	Наукові основи вибору матеріалів і технологій	5
ППВ 03	Фізична хімія полімерних композиційних матеріалів	4
ППВ 04	Основи проектування виробничих підрозділів	3
ППВ 05	Комплексна курсова робота	3
ППВ 06	Нанотехнології в матеріалознавстві	3,5
ППВ 07	Спеціальні розділи матеріалознавства	5
ППВ 08	Теорія і практика експерименту	4,5
ППВ 09	Тонкі методи досліджень	4,5
ППВ 10	Властивості полімерних композиційних матеріалів	3,5
<b>2.3</b>	<b>Вибіркова частина. Цикл дисциплін вільного вибору студента</b>	<b>4</b>
ППВС 01	Новітні технології заготівельного виробництва	4
<b>Всього за програмою</b>		<b>90</b>

Позначення та скорочення, наведені в таблиці 7.2:

ЗПН – нормативна дисципліна циклу загальної підготовки;

ППН – нормативна дисципліна циклу професійної підготовки;

ППВ – дисципліна вільного вибору ЗВО вибіркової частини циклу професійної підготовки;

ППВС – дисципліна вільного вибору студента вибіркової частини циклу професійної підготовки.

## 8 ПІДХОДИ ДО ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

- опис основних підходів, методів та технологій, передбачених програмою (наприклад, студентоцентроване навчання, самонавчання, навчання на основі лабораторної практики);
- інтенсивний характер навчання (усі заняття базуються на активному залученні слухачів до освітнього процесу ( дискусії, обмін досвідом);
- практична спрямованість (широко використовуються приклади та ситуаційні вправи з практики освітніх установ, які функціонують в Україні);
- модульний формат навчання (поєднання настановних сесій і самостійної роботи студентів дає можливість отримання повноцінної вищої освіти без відриву від основної виробничої діяльності);
- використання інноваційних технологій (можливість самостійної роботи студентів з використанням електронних підручників та посібників, використання мультимедійних технологій).

## 9 СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Система оцінювання складається з:

1. Поточного контролю, який проводиться у формі усного опитування або письмового експрес-контролю на практичних заняттях та лекціях, у формі виступів студентів при обговоренні питань на лабораторних та практичних заняттях, у формі тестування, тощо. Результати поточного контролю (поточна успішність) є основною інформацією для визначення модульної оцінки, при проведенні заліку і враховуються при визначенні підсумкової екзаменаційної оцінки з дисципліни.

Засвоєння тем (поточний контроль) контролюється на лабораторних та практичних заняттях відповідно до конкретних цілей, засвоєння змістових модулів (проміжний контроль) - на практичних та підсумкових заняттях та/або виконанням індивідуальної семестрової роботи. Застосовуються такі засоби діагностики рівня підготовки студентів:

2. тестові завдання;
3. розв'язування задач;
4. виконання практичних завдань;
5. виконання індивідуальної семестрової роботи.

Поточний контроль здійснюється під час проведення лабораторних, практичних та індивідуальних занять.

Семестровий підсумковий контроль з дисциплін є обов'язковою формою контролю навчальних досягнень студента. Він проводиться відповідно до навчального плану у вигляді семестрового заліку та/ або екзамену в терміни, встановлені графіком освітнього процесу

## 10 КОМПЕТЕНТНОСТІ МАГІСТРА ЗА ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЮ ПРОГРАМОЮ «ПРИКЛАДНЕ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО» СПЕЦІАЛЬНОСТІ 132 «МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО»

### 10.1 Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні комплексні проблеми і задачі в галузі професійної та дослідницько-інноваційної діяльності в галузі матеріалознавства, що передбачає застосування теорій та методів фізики, хімії та механічної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов; глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та професійної практики.

### 10.2 Загальні компетентності

ЗК <sub>1</sub>	Здатність до абстрактного мислення, критичного аналізу, оцінки і синтезу нових та складних ідей.
ЗК <sub>2</sub>	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
ЗК <sub>3</sub>	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
ЗК <sub>4</sub>	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК <sub>5</sub>	Здатність спілкування з широкою науковою спільнотою та громадськістю в певній галузі наукової та/або професійної діяльності державною мовою як усно, так і письмово та іноземною мовою.
ЗК <sub>6</sub>	Здатність приймати обґрунтовані рішення.
ЗК <sub>7</sub>	Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.
ЗК <sub>8</sub>	Здатність виявляти та оцінювати ризики.
ЗК <sub>9</sub>	Здатність працювати автономно та в команді.
ЗК <sub>10</sub>	Уміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми і задачі.
ЗК <sub>11</sub>	Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

### 10.3 Професійні компетентності

Професійні компетенції магістра за освітньо-професійною програмою «Прикладне матеріалознавство» за видами діяльності полягають в наступному:

<i>Науково-дослідницька діяльність</i>	
ПК <sub>1</sub>	Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи для вирішення науково-технічних проблем і задач прикладного матеріалознавства.
ПК <sub>2</sub>	Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань матеріалознавства.
ПК <sub>3</sub>	Здатність планувати дослідження із залученням сучасних інформаційних технологій, формувати мету і задачі дослідження, складати техніко-економічне обґрунтування досліджень, що

	проводяться
ПК <sub>4</sub>	Здатність презентувати і захищати результати науково-дослідницької діяльності в фаховому середовищі та публікувати результати своїх досліджень у наукових фахових виданнях.
ПК <sub>5</sub>	Здатність обробляти отримані результати, аналізувати і осмислювати їх з урахуванням опублікованих матеріалів, подавати підсумки роботи, що виконана, у вигляді звітів, рефератів, наукових статей і заявок на винаходи, які оформлені згідно з установленими вимогами.
ПК <sub>6</sub>	Здатність застосовувати отримані знання для стандартизації, сертифікації й акредитації матеріалів та виробів.
ПК <sub>7</sub>	Здатність проводити викладацьку діяльність у закладах вищої освіти
<i>Проектно-конструкторська діяльність</i>	
ПК <sub>8</sub>	Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності, ефективності та безпеки при проектуванні процесів виробництва матеріалів та виробів.
ПК <sub>9</sub>	Здатність до розуміння загальних закономірностей та основних принципів отримання заданих властивостей композиційних матеріалів
ПК <sub>10</sub>	Здатність здійснювати аналіз техніко-економічних показників та експертизу конструкторсько-технологічних рішень в області матеріалознавства.
ПК <sub>11</sub>	Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для використання у виробничій діяльності в матеріалознавстві.
ПК <sub>12</sub>	Здатність обґрунтовано здійснювати вибір матеріалів для конкретного використання виходячи з ґрунтового аналізу кінцево-елементних даних щодо умов подальшої експлуатації готових виробів.
<i>Організаційно-управлінська діяльність</i>	
ПК <sub>13</sub>	Здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень в матеріалознавстві
ПК <sub>14</sub>	Здатність керувати проектами і оцінювати їх результати.
ПК <sub>15</sub>	Здатність демонструвати обізнаність та уміння використовувати нормативно-правові акти, норми, правила й стандарти в матеріалознавстві та розуміння необхідності дотримання професійних і етичних стандартів.
ПК <sub>16</sub>	Здатність застосовувати системний підхід до вирішення інженерних проблем на основі досліджень в рамках спеціалізації
<i>Виробничо-технологічна діяльність</i>	
ПК <sub>17</sub>	Здатність оцінювати показники надійності та ефективності функціонування виробів з обраних матеріалів.
ПК <sub>18</sub>	Здатність до аналізу та експертної оцінки причин руйнування виробів і критеріїв їх оцінки



ПК <sub>19</sub>	Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів проблеми, що вирішується, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію обладнання виробництва матеріалів.
ПК <sub>20</sub>	Здатність виявляти об'єкти для вдосконалення техніки і технології в області матеріалознавства

## **11 НОРМАТИВНИЙ ТА ВАРІАТИВНИЙ ЗМІСТ ПІДГОТОВКИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ, СФОРМУЛЬОВАНИЙ У РЕЗУЛЬТАТАХ НАВЧАННЯ**

Кваліфікаційний рівень магістра відповідає восьмому рівню Національної рамки кваліфікацій (НРК) – «Здобуття особою поглиблених теоретичних та/або практичних знань, умінь, навичок за обраною спеціальністю (освітньою програмою), загальних засад методології наукової та/або професійної діяльності, інших компетентностей, достатніх для ефективного виконання завдань інноваційного характеру відповідного рівня професійної діяльності».

**Результати навчання** - компетентності (знання, розуміння, уміння, цінності, інші особисті якості), які набуває та/або здатна продемонструвати особа після завершення навчання.

### ***КЛАСИФІКАЦІЯ В КОГНІТИВНІЙ (ПІЗНАВАЛЬНІЙ) СФЕРІ***

**Знання** – здатність запам'ятати або відтворити факти (терміни, конкретні факти, методи і процедури, основні поняття, правила і принципи тощо)

**Розуміння** – здатність розуміти та інтерпретувати вивчене. Це означає уміння пояснити факти, правила, принципи; перетворити словесний матеріал у, наприклад, математичні вирази; прогнозувати майбутні наслідки на основі отриманих знань.

**Застосування** – здатність використати вивчений матеріал у нових ситуаціях, наприклад, застосувати ідеї та концепції для розв'язання конкретних задач.

**Аналіз** – здатність розбивати інформацію на компоненти, розуміти їх взаємозв'язки та організаційну структуру, бачити помилки й огріхи в логіці міркувань, різницю між фактами і наслідками, оцінювати значимість даних.

**Синтез** – здатність поєднати частини разом, щоб одержати ціле з новою системною властивістю.

**Оцінювання** – здатність оцінювати важливість матеріалу для конкретної цілі.

<b>Знання</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) <i>зібрати</i> літературні джерела щодо завдань, методів, моделей в предметній галузі;</li> <li>2) <i>усвідомити</i> стан запатентованих рішень як вітчизняних, так і закордонних фондів в галузі досліджень;</li> <li>3) <i>використовувати</i> експериментальні методи дослідження,</li> <li>4) <i>обрати</i> теорії і методології системного аналізу, етапів застосування системного підходу при дослідженні технологій матеріалознавства, процесів і систем;</li> </ol>
---------------	---

	<p>5) <i>обрати</i> методи математичного та імітаційного моделювання, методи статистичного аналізу та умови їх використання;</p> <p>6) <i>визначити</i> наукові підходи організації технологічних процесів створення та застосування нових високоефективних матеріалів підвищеної експлуатаційної надійності, продуктивних і енергозберігальних технологій, розширення сировинної бази;</p> <p>7) <i>визначити</i> наукові підходи управління технологічними процесами під час виробництва матеріалів та конструкцій;</p> <p>8) <i>усвідомити</i> роль структурних факторів в досягненні необхідних фізичних та механічних властивостей;</p> <p>9) <i>навести</i> прогресивні технології промислових підприємств;</p> <p>10) <i>перелічити</i> існуючі підходи до управління роботою промислових підприємств;</p> <p>11) <i>описувати</i> послідовність підготовки та обчислювати економічну ефективність виробництва матеріалів та виробів з них;</p> <p>12) <i>описати</i> наукові основи взаємодії суб'єктів ринку виробничих послуг;</p> <p>13) <i>визначити</i> теоретичні та експериментальні дослідження щодо зв'язків складу і структури матеріалів з комплексом фізико-механічних і експлуатаційних властивостей з метою забезпечення надійності і довговічності матеріалів і виробів;</p> <p>14) <i>узагальнити</i> підхід при розробці нових матеріалів та технологічних процесів;</p> <p>15) <i>продемонструвати</i> знання методів та навички практичного застосування методів експериментальних досліджень хімічних, фізичних, механічних, функціональних та технологічних властивостей матеріалів та виробів;</p> <p>16) <i>визначити</i> основні критерії оцінки конструкційної міцності виробів з урахуванням умов їх експлуатації;</p> <p>16) <i>узагальнити</i> теоретичні та прикладні проблеми стандартизації нових матеріалів і технологічних процесів їх виробництва, обробки і переробки; систем управління якістю, сертифікації та акредитації матеріалів і технологічних процесів;</p> <p>17) <i>виявляти, формулювати і вирішувати</i> матеріалознавчі завдання відповідно до спеціальності; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, охорона навколишнього середовища, економіка, промисловість) обмежень.</p>
<b>Розуміння</b>	<p>1) <i>ілюструвати</i> методи математичного та імітаційного моделювання, методи статистичного аналізу;</p> <p>2) <i>оцінити</i> наукові основи організації технологічних процесів створення та застосування нових високоефективних матеріалів підвищеної експлуатаційної надійності, продуктивних і енергозберігальних технологій, розширення сировинної бази;</p> <p>3) <i>оцінити</i> основи управління технологічними процесами під час виробництва матеріалів та конструкцій;</p> <p>4) <i>класифікувати</i> прогресивні технології промислових підприємств;</p> <p>5) <i>співставити</i> теоретичні та експериментальні дослідження впливу складу і структури матеріалів на комплекс фізико-механічних і експлуатаційних властивостей;</p> <p>6) <i>пояснити</i> теоретичні та експериментальні дослідження щодо зв'язків складу і структури матеріалів з комплексом фізико-механічних і</p>

	<p>експлуатаційних властивостей з метою забезпечення надійності і довговічності матеріалів і виробів;</p> <p>7) <i>співставити</i> закономірності і критерії оцінки руйнування матеріалів під дією механічних навантажень і зовнішнього середовища;</p> <p>9) <i>прояснити</i> проблеми стандартизації нових матеріалів і технологічних процесів їх виробництва, обробки і переробки; систему управління якістю, сертифікацію та акредитацію матеріалів і технологічних процесів;</p> <p>10) <i>співставити</i> комп'ютерну реалізацію математичних моделей фізико-хімічних, гідродинамічних, теплових, деформаційних перетворень при виробництві, обробці, переробці і експлуатації різних матеріалів.; комп'ютерне проектування композиційних матеріалів; комп'ютерний аналіз і оптимізацію процесів отримання та експлуатації матеріалів;</p> <p>11) <i>співставити</i> способи підвищення експлуатаційної стійкості матеріалів у різних умовах експлуатації;</p> <p>12) <i>співставити</i> спеціальні технології, спрямовані на досягнення певного рівня конструкційної міцності (нанесення покриттів, створення зміцнених шарів тощо) і методи управління якістю.</p>
<b>Застосування знань</b>	<p>1) <i>застосувати</i> методи математичного та імітаційного моделювання, статистичного аналізу;</p> <p>2) <i>використати</i> наукові основи організації технологічних процесів створення та застосування нових високоефективних матеріалів підвищеної експлуатаційної надійності, продуктивних і енергозберігальних технологій;</p> <p>3) <i>використати</i> наукові основи управління технологічними процесами під час виробництва матеріалів та конструкцій;</p> <p>4) <i>співставити</i> теоретичні та експериментальні дослідження впливу складу і структури матеріалів на комплекс фізико-механічних і експлуатаційних властивостей;</p> <p>5) <i>знайти</i> оптимальні теоретичні та експериментальні методи дослідження зв'язків складу і структури матеріалів з комплексом фізико-механічних і експлуатаційних властивостей;</p> <p>6) <i>використати</i> закономірності і критерії оцінки руйнування матеріалів від дії механічних навантажень і зовнішнього середовища;</p> <p>7) <i>розробити методи</i> підвищення експлуатаційної стійкості матеріалів у різних умовах експлуатації;</p> <p>8) <i>вибрати</i> спеціальні технології, спрямовані на досягнення певного рівня конструкційної міцності (нанесення покриттів, створення зміцнених шарів тощо) і методи управління якістю;</p> <p>9) <i>підготувати</i> статті на іноземній мові до випуску у міжнародних професійних журналах.</p>
<b>Аналіз</b>	<p>1) <i>проаналізувати</i> літературні джерела в предметній галузі та визначати існуючі недоліки;</p> <p>2) <i>дослідити</i> вітчизняний та закордонний патентний фонд та запропонувати нові технічні рішення в досліджуваній галузі;</p> <p>3) <i>проаналізувати</i> сучасні і перспективні напрями розвитку матеріалів і технологій, створити прогнози із цих питань;</p> <p>4) <i>оцінити</i> існуючі методи дослідження структури та властивостей матеріалів;</p> <p>5) <i>проаналізувати</i> результати експериментальних досліджень структури та властивостей матеріалів;</p>

	<p>6) <i>оцінити</i> вплив технології виготовлення та обробки на кінцеві структуру та властивості матеріалу;</p> <p>7) <i>проаналізувати</i> міру взаємозв'язку між структурою та властивостями;</p> <p>8) <i>протиставити</i> критерії оцінювання конструкційної міцності за їх впливом на експлуатаційну стійкість та надійність;</p> <p>9) <i>протиставити</i> можливі технології отримання виробів за їх впливом на властивості кінцевого продукту.</p>
<b>Синтез</b>	<p>1) <i>аргументувати</i> вибір матеріалів дослідження та шляхів зміни їх властивостей;</p> <p>2) <i>аргументувати</i> вибір методів дослідження матеріалів;</p> <p>3) <i>розробити</i> прийнятне технічне рішення щодо підвищення фізико-механічних властивостей матеріалів;</p> <p>4) <i>розробити</i> математичну модель впливу хімічного складу та термічної обробки на фізико-механічні властивості матеріалу;</p> <p>5) <i>розробити</i> математичну модель виробу з заданими властивостями;</p> <p>6) <i>розробити</i> математичну модель впливу зовнішніх факторів на напружено-деформований стан виробів;</p> <p>7) <i>розробити</i> математичну модель розподілу тепла у виробі в процесі нагрівання та пластичної деформації;</p> <p>8) <i>поєднати</i> введення легувальних елементів та режими термічної обробки в двоетапну процедуру при аналізі їх впливу на фізико-механічні властивості матеріалів;</p> <p>9) <i>узгодити</i> математичну модель виробу з заданими властивостями з математичною моделлю впливу хімічного складу та термічної обробки на фізико-механічні властивості;</p> <p>10) <i>синтезувати</i> нові сплави у відповідності до умов експлуатації деталей;</p> <p>11) <i>синтезувати</i> нові сплави методами порошкової металургії.</p>
<b>Оцінювання</b>	<p>1) <i>оцінити</i> рівень впливу хімічного складу на структуру та властивості;</p> <p>2) <i>встановити</i> імовірність зв'язку між основними технологічними параметрами та властивостями кінцевого продукту;</p> <p>3) <i>аргументувати</i> вибір критерію оптимізації при складанні математичної моделі проведення експерименту;</p> <p>4) <i>оцінити</i> результати моделювання або математичного моделювання з використанням певних параметрів оптимізації;</p> <p>5) <i>аргументувати</i> вибір хімічного складу з використанням рівнянь регресії;</p> <p>6) <i>оцінити</i> можливість впровадження проведеного дослідження в промисловості та в навчальному процесі.</p>

### **КЛАСИФІКАЦІЯ В ЕМОЦІЙНІЙ (АФЕКТИВНІЙ) СФЕРІ**

**Сприйняття.** Характеризує бажання (направленість) студента отримати необхідну інформацію (уважне вислуховування співбесідника, чутливість до соціальних проблем тощо).

**Реагування.** Стосується активної участі студента в освітньому процесі (виявлення інтересу до предмету, бажання висловитися, зробити презентацію, участь у дискусіях, бажання пояснити та допомогти іншим).

**Ціннісна орієнтація.** Коливається в діапазоні від звичайного визнання певних цінностей до активної їх підтримки. Приклади: віра в демократичні цінності, визнання ролі науки в повсякденному житті, турбота про здоров'я оточуючих, повага до індивідуального та культурного різноманіття.

**Організація та концептуалізація.** Стосується процесів, з якими стикаються особи, коли необхідно поєднати різні цінності, вирішити конфлікти між ними, засвоїти певну систему цінностей. Приклади: особа визнає необхідність балансу між свободою та відповідальністю в демократичному суспільстві, визнає власну відповідальність за свої вчинки, сприймає стандарти професійної етики, адаптує свою поведінку до прийнятих системних цінностей.

**Характеристика системи цінностей.** На даному рівні особа має сформовану систему цінностей, що визначає її відповідну послідовну та передбачувану поведінку. Приклади: самостійність і відповідальність у роботі, професійна повага до етичних принципів, демонстрація доброї професійної, соціальної та емоційної поведінки, здорового способу життя тощо.

<b>Сприйняття</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) <i>обирати</i> форми та методи отримання необхідної інформації для проведення наукових досліджень;</li> <li>2) <i>використовувати</i> бібліотечний фонд та фахові періодичні видання для аналізу ситуації в галузі досліджень;</li> <li>3) <i>знаходити</i> інформацію про поточні дослідження, які виконуються іншими дослідниками через мережу інтернет;</li> <li>4) <i>використовувати</i> для отримання необхідної інформації міжбібліотечний абонемент;</li> <li>5) <i>сприймати</i> інформацію та брати участь у дискусіях, які виникають на симпозіумах, форумах, наукових конференціях;</li> <li>6) <i>запитувати</i> керівника проектної групи, брати активну участь в обговоренні результатів проведених досліджень;</li> <li>7) <i>готувати</i> тези доповідей за тематикою наукових конференцій, брати участь у їх проведенні, зав'язувати контакти з представниками інших наукових шкіл;</li> <li>8) <i>сприймати</i> критичне відношення до проведених досліджень та уточнювати їх, та корегувати після обговорення.</li> </ol>
<b>Реагування</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) <i>обговорювати</i> результати навчання з науковим керівником та корелювати їх з напрямом магістерських досліджень;</li> <li>2) <i>давати вичерпні відповіді</i> на запитання викладача з кожної дисципліни навчального плану;</li> <li>3) <i>дискутувати</i> з викладачем та іншими студентами стосовно суперечливих питань, які залишилися незрозумілими;</li> <li>4) <i>задовольняти</i> критерії щодо якості навчання на другому освітньо-професійному рівні;</li> <li>5) <i>представити</i> презентацію конкретного результату, отриманого в результаті проведених досліджень;</li> <li>6) <i>допомагати</i> студентам, які навчаються та виконують наукові дослідження в суміжних галузях;</li> <li>7) <i>відтворювати</i> та удосконалювати дослідження, які проводилися іншими дослідниками;</li> <li>8) <i>сприяти</i> проведенню кафедральних семінарів та брати активну участь в їх роботі;</li> <li>9) <i>брати участь</i> в роботі наукових та науково-практичних конференцій різних рівнів.</li> </ol>

<b>Ціннісна орієнтація</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) <i>описувати</i> систему теоретичних знань та практичних вмінь і навичок для досягнення професійних цілей;</li> <li>2) <i>пояснювати</i> психологічні методи управління колективом;</li> <li>3) <i>слідувати</i> вимогам організації освітнього процесу в університеті;</li> <li>4) <i>запрошувати</i> провідних фахівців для читання лекцій по розробці та впровадженню нових матеріалів та технологій;</li> <li>5) <i>формувати</i> віру в демократичні цінності в суспільстві;</li> <li>6) <i>співпрацювати</i> з провідними навчальними закладами України та закордонними університетами щодо питань, пов'язаних з ціннісною орієнтацією (Valuing);</li> <li>7) <i>формувати</i> розуміння про визначну роль науки у повсякденному житті.</li> </ol>
<b>Організація та концептуалізація</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) <i>впорядковувати</i> та формувати бібліографічний опис проглянутих джерел інформації для написання першого розділу магістерської роботи;</li> <li>2) <i>поєднувати</i> дослідження та наукові методи обробки отриманих результатів;</li> <li>3) <i>впорядковувати</i> отримані результати та робити наукові висновки;</li> <li>4) <i>порівнювати</i> програми наукових досліджень з відомими результатами у відповідній галузі науки;</li> <li>5) <i>захищати</i>, переконувати, аргументувати та задіювати інші важелі для досягнення поставленої мети;</li> <li>6) <i>узагальнювати</i> результати про взаємодію тих чи інших факторів та розробляти наукові гіпотези досліджень;</li> <li>7) <i>виявляти</i> чіткість та об'єктивність науково-дослідного аналізу явищ та об'єктів;</li> <li>8) <i>інтегрувати</i> наукові дослідження в проектні організації для впровадження у виробництво;</li> <li>9) <i>приспосовувати</i> методи та форми подання наукових результатів, які використовують в інших галузях науки для досягнення поставленої мети;</li> <li>10) <i>готувати</i> заявки на патентування нових способів отримання матеріалів та/або їх вдосконалення;</li> <li>11) <i>готувати</i> статті для публікації в міжнародних журналах або в журналах України.</li> </ol>
<b>Характеристика за системою цінностей</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) <i>демонструвати</i> однакове поважне ставлення до всіх учасників освітнього процесу;</li> <li>2) <i>цінувати</i> бажання працювати самостійно;</li> <li>3) <i>демонструвати</i> сприйняття професійних етичних стандартів;</li> <li>4) <i>проявляти</i> професійну відданість етичній практиці;</li> <li>5) <i>брати</i> участь у дискусіях з колегами та викладачами;</li> <li>6) <i>вирішувати</i> ситуації конфліктного характеру стосовно наукової діяльності;</li> <li>7) <i>розв'язувати</i> спірні питання щодо особистісних переконань та етичних міркувань.</li> </ol>

### **КЛАСИФІКАЦІЯ У ПСИХОМОТОРНІЙ СФЕРІ**

**Імітація.** Споглядання за поведінкою іншої особи та її копіювання.

**Відтворення маніпуляцій.** Виконання певних дій за допомогою інструкцій та практичних навичок.

**Досягнення точності.** Здатність виконувати завдання при невеликій кількості помилок і робити це точніше без наявності фахової допомоги. На цьому етапі навичка вважається засвоєною.

**Поєднання.** Здатність координувати серію дій за допомогою поєднання двох або більше навичок для виконання нетипових операцій. Ці складові можуть модифікуватися, щоб відповідати певним вимогам або для розв'язку задачі.

**Натуралізація.** Демонстрація високого рівня виконання в природному стилі («не роздумуючи»). Навички при цьому поєднуються, упорядковуються та виконуються стабільно і легко, поєднується розуміння, здатність та майстерність. Коли студенти досягають цього рівня, вони здатні створювати свої власні варіанти виконання навички та вчити інших.

<b>Імітація</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) <i>повторити</i> патентні дослідження по темі магістерської роботи за існуючим зразком суміжної галузі;</li> <li>2) <i>ідентифікувати</i> виявлені методи впливу щодо знайдених в патентному фонді методів як таких, що відповідають напряму досліджень в магістерській роботі;</li> <li>3) <i>дотримуючись</i> визначеного напряму досліджень, зібрати літературні джерела для формування першого розділу магістерської роботи;</li> <li>4) <i>спостерігаючи</i> за процесом досліджень, що виконуються керівником, магістр має можливість модифікувати певне технічне рішення для досягнення більш значущих результатів;</li> <li>5) <i>виявляти</i> варіативність мислення і, копіюючи погляди керівника, магістр може самостійно виконувати певні дослідження в межах затвердженої теми.</li> </ol>
<b>Маніпуляція</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) <i>відтворити</i>, описати у відповідності з ДСТУ-3008 всі досягнуті результати досліджень по темі магістерської роботи;</li> <li>2) <i>побудувати</i> зміст навчання в магістратурі як базу для опанування новими знаннями за темою магістерської роботи;</li> <li>3) <i>виконати</i> всі поставлені завдання згідно з планом підготовки магістрів;</li> <li>4) <i>виконати</i> заплановані наукові дослідження за темою магістерської роботи;</li> <li>5) <i>впровадити</i> нові досягнення в освітній процес.</li> </ol>
<b>Досягнення рівня точності</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) <i>демонструвати</i> чіткість і однозначність дій при виконанні як освітньої, так і наукової складової підготовки магістра;</li> <li>2) <i>показати</i> спроможність розв'язувати комплексні проблеми за спеціальністю 132 «Матеріалознавство» у відповідності з Національною рамкою кваліфікацій;</li> <li>3) <i>контролювати</i> виконання навчального плану та магістерських досліджень;</li> <li>4) <i>практикувати</i> обов'язкову поточну звітність щодо виконання завдань розробленого плану підготовки;</li> <li>5) <i>тестувати</i> математичні моделі обробки на реальних результатах, отриманих в промислово-лабораторних або промислово-дослідних умовах;</li> <li>6) <i>практикувати</i> регулярне обговорення та звітність перед науковим керівником щодо отриманих наукових результатів;</li> <li>7) <i>відпрацювати</i> питання щодо впровадження отриманих результатів</li> </ol>

	<p>в освітній процес;</p> <p>8) <i>вчасно завершити</i> дослідження за темою магістерської роботи та підготувати роботу до захисту в екзаменаційній комісії.</p>
<b>Поєднання</b>	<p>1) <i>сконструювати</i> (розробити) математичну модель зв'язків складу і структури матеріалів з комплексом фізико-механічних і експлуатаційних властивостей;</p> <p>2) <i>сконструювати</i> (розробити) математичну модель руйнування матеріалів від дії механічних навантажень і зовнішнього середовища;</p> <p>3) <i>поєднати</i> математичну модель зв'язків складу і структури матеріалів з моделлю руйнування матеріалів для більш глибокого дослідження фізико-механічних і експлуатаційних властивостей;</p> <p>4) <i>сконструювати</i> (розробити) математичну модель фізико-хімічних і механічних процесів, що відбуваються на границях поділу в гетерогенних структурах;</p> <p>5) <i>сконструювати</i> (розробити математичну модель) фізико-хімічних і механічних процесів, що відбуваються на границях поділу в однофазних структурах;</p> <p>6) <i>сkombінувати</i> математичні моделі фізико-хімічних і механічних процесів, що відбуваються на границях поділу в гетерогенних та однофазних структурах, для дослідження структури матеріалів та виробів;</p> <p>7) <i>сконструювати</i> (розробити) математичну модель комп'ютерної реалізації фізико-хімічних, гідродинамічних, теплових, деформаційних перетворень при виробництві матеріалів;</p> <p>8) <i>сконструювати</i> (розробити) математичну модель комп'ютерної реалізації фізико-хімічних, гідродинамічних, теплових, деформаційних перетворень при переробці матеріалів;</p> <p>9) <i>сkombінувати</i> математичні моделі комп'ютерної реалізації фізико-хімічних, гідродинамічних, теплових, деформаційних перетворень при виробництві, обробці та переробці матеріалів для більш детального розуміння процесів, що проходять в матеріалі;</p> <p>10) <i>сконструювати</i> методику отримання сплаву з новими властивостями;</p> <p>11) <i>сконструювати</i> алгоритм дослідження нових матеріалів;</p> <p>12) <i>поєднати</i> математичну модель розподілу тепла у виробі в процесі нагрівання та модель впливу зовнішніх факторів на напружено-деформований стан виробу.</p>
<b>Натуралізація</b>	<p>1) <i>спроєктувати</i> узагальнення ідей та методів формування необхідних структури та властивостей за спеціальністю 132 «Матеріалознавство»;</p> <p>2) <i>виокремити</i> досліджувані методи формування необхідних структури та властивостей та технічні рішення, що їх реалізують;</p> <p>3) <i>винайти</i> методи, що забезпечують підвищення ефективності від використання нових матеріалів та технологій та методів їх оброблення;</p> <p>5) <i>винайти</i> комплексну методику дослідження фізико-механічних властивостей матеріалів у відповідності до умов їх експлуатації;</p> <p>6) <i>спроєктувати</i> технологічні процеси термічної обробки виробів в умовах виробництва;</p> <p>7) <i>керувати</i> процесом наукових досліджень, передбачаючи необхідність формулювання наукової новизни та практичної значимості.</p>



## **12 РОЗПОДІЛ ЗМІСТУ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Освітньо-професійна програма передбачає такі цикли підготовки:

- цикл загальної підготовки,
- цикл професійної підготовки;

Розподіл змісту вищої освіти та кредитів за видами навчальної діяльності подано у таблиці 12.1.

Таблиця 12.1

## Розподіл змісту вищої освіти та кредитів за видами навчальної діяльності

Шифр	Назва навчальної дисципліни	Кількість кредитів	Формування компетентностей		Очікувані результати навчання
			загальні	професійні	
<b>I. Цикл загальної підготовки</b>					
<b>1.1. Нормативна частина</b>					
ЗПН 01	Організація, планування та управління виробництвом	3	ЗК <sub>1</sub> -ЗК <sub>4</sub> , ЗК <sub>6</sub> , ЗК <sub>8</sub>	ПК <sub>5</sub> , ПК <sub>10</sub> , ПК <sub>11</sub> , ПК <sub>13</sub> -ПК <sub>15</sub>	Спеціальні знання з планування в забезпеченні ефективності виробництва, оперативного управління виробництвом та організації виробничого процесу; вміння описувати послідовність підготовки та обчислювати економічну ефективність виробництва матеріалів та виробів з них; описати наукові основи взаємодії суб'єктів ринку виробничих послуг
ЗПН 02	Психолого-педагогічні основи викладацької діяльності. Спеціальні розділи філософії	3	ЗК <sub>1</sub> -ЗК <sub>3</sub> , ЗК <sub>5</sub> , ЗК <sub>7</sub> , ЗК <sub>9</sub>	ПК <sub>4</sub> , ПК <sub>7</sub> , ПК <sub>13</sub>	Поглиблені знання із психології та педагогіки викладацької діяльності для забезпечення високої ефективності навчально-виховного процесу. Спеціальні знання із філософії та її ролі у формуванні світогляду людини; проблем наукового пізнання; філософських категорій та їх ролі в прогнозуванні розвитку науки та техніки і матеріалознавства зокрема. Вміння сприймати інформацію та брати участь у дискусіях, які виникають на симпозіумах, форумах, наукових конференціях; пояснювати психологічні методи управління колективом
ЗПН 03	Цивільний захист і охорона праці в галузі	3	ЗК <sub>1</sub> -ЗК <sub>4</sub> , ЗК <sub>6</sub> , ЗК <sub>10</sub>	ПК <sub>8</sub> , ПК <sub>15</sub> , ПК <sub>16</sub> , ПК <sub>19</sub>	Спеціальні знання з: характеристики осередків ураження, які виникають у надзвичайних умовах мирного і воєнного часу; способів і засобів захисту населення від уражаючих факторів аварій, катастроф, стихійних лих і сучасної зброї масового

					<p>ураження; порядку дій в умовах надзвичайних обставин; призначення і порядку роботи з приладами радіаційної і хімічної розвідки, дозиметричного контролю; методики прогнозування можливої радіаційної, хімічної (бактеріологічної) біологічної обстановки; основ стійкості роботи галузей сільського і лісового господарства в надзвичайних ситуаціях; основ організації і здійснення заходів щодо надання допомоги потерпілим і життєзабезпечення населення при виникненні НС; законодавства України про охорону праці, принципів державної політики в галузі охорони праці та промислової безпеки, основних трудових прав працівників, загальних структур управління охороною праці, небезпечних психофізіологічних та шкідливих виробничих чинників, вимог до приміщень та робочих місць, особливостей роботи користувачів комп'ютерів, основних заходів забезпечення пожежної безпеки галузевих об'єктів.</p>
<b>II. Цикл професійної підготовки</b>					
<b>2.1. Нормативна частина</b>					
ППН 01	Обладнання процесів теплового оброблення	6	ЗК <sub>1</sub> -ЗК <sub>4</sub> , ЗК <sub>6</sub> , ЗК <sub>7</sub> , ЗК <sub>10</sub>	ПК <sub>10</sub> , ПК <sub>11</sub> , ПК <sub>19</sub> , ПК <sub>20</sub>	<p>Спеціальні знання процесів генерації тепла, перетворення електроенергії в тепло та інших джерел енергії; при складанні матеріального та теплового балансів процесу горіння; умов роботи матеріалів печей, вимог до них, їх класифікації, складу, виробництва та властивостей; механізмів передачі тепла; методів нагрівання, теплотехнічних характеристик виробів та їх матеріалів, критеріїв Біо та Старка, режимів нагрівання; для розрахунків печей: габаритні, внутрішні, робочі та їх визначення; маси садки та продуктивності печі, балансу теплових потоків, теплової ємності і напрямів її зниження; для розрахунків і конструювання нагрівачів, пальників,</p>

					радіаційних труб та інших механізмів. Поглибленні знання про призначення атмосфер, їх склад та взаємодію із металами та вуглецем сталі. Спеціальні знання непічного. Вміння навести прогресивні технології промислових підприємств; класифікувати прогресивні технології промислових підприємств; розробити математичну модель розподілу тепла у виробі в процесі нагрівання та пластичної деформації
ППН 02	Переддипломна практика (стажування)	6	ЗК <sub>1</sub> -ЗК <sub>4</sub> , ЗК <sub>6</sub> , ЗК <sub>7</sub> , ЗК <sub>9</sub> , ЗК <sub>10</sub>	ПК <sub>5</sub> , ПК <sub>12</sub> , ПК <sub>15</sub> , ПК <sub>17</sub>	Спеціальні знання при підготовці аналітичного огляду за темою дипломної роботи; вибору матеріалу(ів), методик, приладів, обладнання; при проведенні досліджень та оброблення експериментальних даних; теоретичного аналізу отриманих результатів, розроблення висновків та рекомендацій Вміння використовувати бібліотечний фонд та фахові періодичні видання для аналізу ситуації в галузі досліджень; обговорювати результати навчання з науковим керівником та корелювати їх з напрямом магістерських досліджень; представити презентацію конкретного результату, отриманого в результаті проведених досліджень; проаналізувати сучасні і перспективні напрями розвитку матеріалів і технологій, створити прогнози із цих питань.
ППН 03	Дипломування	24	ЗК <sub>1</sub> -ЗК <sub>7</sub> , ЗК <sub>9</sub> -ЗК <sub>11</sub>	ПК <sub>1</sub> -ПК <sub>6</sub> , ПК <sub>8</sub> , ПК <sub>10</sub> - ПК <sub>12</sub> , ПК <sub>15</sub> , ПК <sub>16</sub> , ПК <sub>19</sub> , ПК <sub>20</sub>	Вміння аналізувати умови роботи виробів та причини їх руйнування і знаходити раціональні варіанти застосування матеріалів і технологій для отримання ефективних рішень. Вміння аналізувати процеси, що відбуваються в матеріалі під час експлуатації та в процесі їх виробництва. Вміння застосувати методи математичного моделювання при розробці технологічних процесів виробництва матеріалів і виробів з них. Розуміння необхідності дотримання права інтелектуальної власності. Вміння виконувати пошук

					інформації по джерелах наукової та патентної інформації. Вміння планувати наукову роботу, інтерпретувати отримані дані та оформлювати їх у вигляді наукової роботи. Вміти оцінити вплив запропонованих технологій з точки зору охорони навколишнього середовища та впливу на здоров'я людини. Вміти оцінити економічну доцільність застосування запропонованих матеріалів та технологій. Вміння зібрати літературні джерела щодо завдань, методів, моделей в предметній галузі; усвідомити стан запатентованих рішень як вітчизняних, так і закордонних фондів в галузі досліджень; продемонструвати знання методів та навички практичного застосування методів експериментальних досліджень хімічних, фізичних, механічних, функціональних та технологічних властивостей матеріалів та виробів
<b>2.2. Вибіркова частина (самостійного вибору ВНЗ)</b>					
ППВ 01	Технологія виробництва виробів із полімерних композиційних матеріалів	5	ЗК <sub>1</sub> -ЗК <sub>4</sub> , ЗК <sub>6</sub> , ЗК <sub>7</sub> , ЗК <sub>9</sub> , ЗК <sub>10</sub>	ПК <sub>8</sub> -ПК <sub>10</sub> , ПК <sub>12</sub> , ПК <sub>17</sub>	Знання класифікації полімерних композиційних матеріалів (ПКМ); властивостей компонентів ПКМ та областей їх застосування; особливостей структури та їх вплив на властивості виробів з композиційних матеріалів; технології отримання полімерів, що використовують в якості матриці; принципіальних технологічних схем виробництва ПКМ; основних параметрів окремих стадій технологічних процесів. Уміння визначати технологічні властивості полімерних зв'язуючих; аналізувати вплив параметрів отримання ПКМ на його фізико-механічні властивості; застосовувати отримані знання для підвищення ефективності виробництва ПКМ. Володіти інформацією про області виробництва та застосування ПКМ; методами контролю сировини, допоміжних матеріалів та готової продукції. Здатність дослідити

					вітчизняний та закордонний патентний фонд та запропонувати нові технічні рішення в досліджуваній галузі; протиставити можливі технології отримання виробів за їх впливом на властивості кінцевого продукту; розробити прийнятне технічне рішення щодо підвищення фізико-механічних властивостей матеріалів; співставити спеціальні технології, спрямовані на досягнення певного рівня конструкційної міцності (нанесення покриттів, створення зміцнених шарів тощо) і методи управління якістю.
ППВ 02	Наукові основи вибору матеріалів і технологій	5	ЗК <sub>1</sub> -ЗК <sub>4</sub> , ЗК <sub>6</sub> -ЗК <sub>8</sub> , ЗК <sub>10</sub>	ПК <sub>1</sub> , ПК <sub>2</sub> , ПК <sub>8</sub> , ПК <sub>10</sub> , ПК <sub>12</sub> , ПК <sub>16</sub> , ПК <sub>18</sub> , ПК <sub>20</sub>	Поглибленні знання матеріалів із підвищеною міцністю та технологічністю, матеріалів, стійких до спрацювання, із високими пружними властивостями, стійких до дії умов експлуатації (середовища, тиску, часу, температури); характеристики операцій термічної обробки. Спеціальні знання при визначенні допустимого рівня напружень, по забезпеченню ресурсу виробів, по стабілізації функціональних властивостей матеріалів різних класів, стабілізації розмірів виробів термічною обробкою, по оптимізації моделі при вирішенні питання вибору матеріалу: за мінімумом маси, за максимумом надійності, за мінімумом вартості. Спеціальні знання складових СТПВ та їх аналіз, при розробці та передачі нових технологій у виробництво; статистичного контролю та регулювання якості виробів, технологічних процесів; методики визначення точності та стабільності технологічних процесів; основних етапів у створенні нових машин, приладів, систем, матеріалів; вхідних даних для вибору технологічного процесу. Поглибленні знання цехової собівартості як базової характеристики при виборі варіанту ТО, її складових та розрахунку, напрямів по зниженню цехової собівартості ТО.

					Здатність визначити наукові підходи організації технологічних процесів створення та застосування нових високоефективних матеріалів підвищеної експлуатаційної надійності, продуктивних і енергозберігальних технологій, розширення сировинної бази; вибрати спеціальні технології, спрямовані на досягнення певного рівня конструкційної міцності (нанесення покриттів, створення зміцнених шарів тощо) і методи управління якістю; використати наукові основи організації технологічних процесів створення та застосування нових високоефективних матеріалів підвищеної експлуатаційної надійності, продуктивних і енергозберігальних технологій; узагальнити підхід при розробці нових матеріалів та технологічних процесів
ППВ 03	Фізична хімія полімерних композиційних матеріалів	4	ЗК <sub>1</sub> , ЗК <sub>2</sub> , ЗК <sub>4</sub> , ЗК <sub>7</sub> , ЗК <sub>9</sub> , ЗК <sub>11</sub>	ПК <sub>9</sub> , ПК <sub>12</sub> , ПК <sub>20</sub>	Знати сучасні підходи до вивчення фізико-хімічних процесів отримання полімерних композиційних матеріалів; зв'язок структури композиційних матеріалів; загальні теоретичні основи фізико-хімічних процесів наповнення полімерів, способи регулювання структури та властивостей полімерних композиційних матеріалів; принципи управління технологічними процесами; вміти систематизувати науково-технічну інформацію по основних класах полімерних композиційних матеріалів; використовувати методи теоретичного аналізу фізико-хімічних процесів наповнення полімерів для прогнозування монолітності полімерних композитів; аналізувати сучасні напрямки в області отримання і формування структури полімерних композиційних матеріалів; застосовувати отриманні знання в професійній діяльності; обґрунтувати вибір напрямків та методів досліджень з отримання полімерних композитів, що армовані

					волокнами; володіти методами теоретичного та експериментального аналізу процесів формування адгезійних зв'язків полімера-матриці з наповнювачем; застосовувати отримані знання для оцінки підходів до процесів отримання нових класів композиційних матеріалів. Вміння впорядковувати отримані результати та робити наукові висновки; пояснити теоретичні та експериментальні дослідження щодо зв'язків складу і структури матеріалів з комплексом фізико-механічних і експлуатаційних властивостей з метою забезпечення надійності і довговічності матеріалів і виробів; проаналізувати міру взаємозв'язку між структурою та властивостями
ППВ 04	Основи проектування виробничих підрозділів	3	ЗК <sub>1</sub> , ЗК <sub>4</sub> , ЗК <sub>6</sub> , ЗК <sub>7</sub> , ЗК <sub>10</sub> , ЗК <sub>11</sub>	ПК <sub>10</sub> , ПК <sub>15</sub> , ПК <sub>19</sub>	вміння користуватись спеціальною довідковою літературою; читати та розробляти креслення виробничих підрозділів; раціонально підходити до рішень планування термічних відділень та цехів; обирати вірні проектні рішення; проводити необхідні розрахунки; обирати основне та додаткове обладнання для оснащення цеху або підрозділу; проводити аналіз проекту цеху на відповідність нормативно-технічній документації; знати норми, правила та вказівки з планування та будування; проектні рішення в технічному проекті та типуванні; про розробку робочих креслень та прив'язку креслень типових проектів і тих що повторно реалізуються; правила оформлення текстових документів; володіти навичками розробки проектів термічних відділень і цехів. Вміння перелічити існуючі підходи до управління роботою промислових підприємств
ППВ 05	Комплексна курсова робота	3	ЗК <sub>1</sub> -ЗК <sub>4</sub> , ЗК <sub>6</sub> , ЗК <sub>7</sub> ,	ПК <sub>1</sub> -ПК <sub>5</sub> , ПК <sub>11</sub> ,	Поглибленні знання щодо вирішення комплексних матеріалознавчих задач пошукового характеру. Вміння



			ЗК <sub>10</sub>	ПК <sub>12</sub> , ПК <sub>18</sub> , ПК <sub>20</sub>	знаходити інформацію про поточні дослідження, які виконуються іншими дослідниками через мережу інтернет; сприймати критичне відношення до проведених досліджень та уточнювати їх, та корегувати після обговорення
ППВ 06	Нанотехнології в матеріалознавстві	3,5	ЗК <sub>1</sub> -ЗК <sub>4</sub> , ЗК <sub>7</sub>	ПК <sub>8</sub> , ПК <sub>12</sub> , ПК <sub>17</sub> , ПК <sub>20</sub>	Спеціальні знання з уявлень про молекулярно-кінетичну будову речовин та фундаментальних фізичних властивостей наноструктурних матеріалів; еволюції їх мікроструктури і властивостей в процесі виготовлення та експлуатації; термічної стабільності наноструктур; моделювання вказаних процесів; технологій виробництва та потенційних областей застосування наноструктурних матеріалів; оцінки ефективності впровадження у виробництво досягнутих результатів. Вміння оцінити наукові основи організації технологічних процесів створення та застосування нових високоефективних матеріалів підвищеної експлуатаційної надійності, продуктивних і енергозберігальних технологій, розширення сировинної бази; оцінити основи управління технологічними процесами під час виробництва матеріалів та конструкцій; співставити теоретичні та експериментальні дослідження впливу складу і структури матеріалів на комплекс фізико-механічних і експлуатаційних властивостей
ППВ 07	Спеціальні розділи матеріалознавства	5	ЗК <sub>1</sub> -ЗК <sub>3</sub> , ЗК <sub>7</sub> , ЗК <sub>10</sub>	ПК <sub>1</sub> , ПК <sub>9</sub> , ПК <sub>11</sub> , ПК <sub>12</sub> , ПК <sub>17</sub>	Поглибленні знання цементовних конструкційних сталей високої теплостійкості; нових розробок штампових сталей високої теплостійкості для експлуатації при температурах вище 700°C; впливу хімічного складу та технологічних параметрів виробництва на структуру та властивості високохромистих феритних сталей; технологій і методів отримання жароміцних сплавів (ЖМС); структури в литому стані, теорії термічної обробки ЖМС; тенденцій розвитку

					<p>порошкової металургії, її застосування при виробництві жароміцних та композиційних матеріалів; аморфних, мікрокристалічних матеріалів, їх властивості та застосування. Здатність визначити наукові підходи управління технологічними процесами під час виробництва матеріалів та конструкцій; співставити теоретичні та експериментальні дослідження впливу складу і структури матеріалів на комплекс фізико-механічних і експлуатаційних властивостей; розробити методи підвищення експлуатаційної стійкості матеріалів у різних умовах експлуатації; аргументувати вибір матеріалів дослідження та шляхів зміни їх властивостей; поєднати введення легувальних елементів та режими термічної обробки в двоетапну процедуру при аналізі їх впливу на фізико-механічні властивості матеріалів; усвідомити роль структурних факторів в досягненні необхідних фізичних та механічних властивостей</p>
ППВ 08	Теорія і практика експерименту	4,5	ЗК <sub>1</sub> , ЗК <sub>3</sub> , ЗК <sub>4</sub> , ЗК <sub>6</sub> , , ЗК <sub>9</sub>	ПК <sub>2</sub> -ПК <sub>5</sub> , ПК <sub>9</sub> , ПК <sub>10</sub>	<p>Поглибленні знання із класифікації похибок вимірів; принципів максимальної правдоподібності; нормального розподілу вимірів та похибок; дисперсії вибірки; асиметрії та ексцесу реальних розподілів як ознаки виконання Но– теорема (існування практичного нормального розподілу); інтегральної функції розподілів нормального (гауссівського) та рівномірного розмірів вимірів та похибок; кореляційного аналізу результатів вимірів; коефіцієнтів кореляції та емпіричної коваріація вибірки вимірювань; методу найменших квадратів: прямого і із використанням математичного сподівання похибки коефіцієнтів лінійних та квадратичних співвідношень за Сквайрсом; графічних методів побудови найкращих прямих (метод парних точок та метод Асковіца).</p>

					Здатність визначити теоретичні та експериментальні дослідження щодо зв'язків складу і структури матеріалів з комплексом фізико-механічних і експлуатаційних властивостей з метою забезпечення надійності і довговічності матеріалів і виробів
ППВ 09	Тонкі методи досліджень	4,5	ЗК <sub>1</sub> , ЗК <sub>2</sub> , ЗК <sub>7</sub> , ЗК <sub>10</sub>	ПК <sub>1</sub> -ПК <sub>3</sub> , ПК <sub>10</sub> , ПК <sub>12</sub> , ПК <sub>18</sub>	Отримання спеціальних знань з метою подальшого їх використання при створенні сплавів із якісно поліпшеними властивостями. Використання узагальненого підходу при розробці нових матеріалів та технологічних процесів. Усвідомлення ролі упорядкованих твердих розчинів в зміцненні сплавів та поліпшення фізичних властивостей. Одержання поглиблених знань обумовлюють здатність обирати необхідні методи рентгеноструктурного аналізу при дослідженні тонкої структури. Отриману інформацію при дослідженні структури грамотно використовувати при аналізі результатів комплексного дослідження із застосуванням різноманітних методів структурного аналізу. Спеціальні знання з: принципу дії приладів просвічувальної та растрової електронної мікроскопії, термоелектронної емісії та автоіонної мікроскопії; сутності формування зображень на різних приладах; приладів високої роздільної здатності розглянутих методів досліджень; прикладів використання розглянутих методів досліджень для вирішення різних (за літературними джерелами) задач матеріалознавства. Вміти знайти оптимальні теоретичні та експериментальні методи дослідження зв'язків складу і структури матеріалів з комплексом фізико-механічних і експлуатаційних властивостей; проаналізувати результати експериментальних досліджень структури та властивостей матеріалів

ППВ 10	Властивості полімерних композиційних матеріалів	3,5	ЗК <sub>1</sub> , ЗК <sub>2</sub> , ЗК <sub>4</sub> , ЗК <sub>6</sub> , ЗК <sub>7</sub> , ЗК <sub>10</sub>	ПК <sub>8</sub> -ПК <sub>10</sub> , ПК <sub>12</sub> , ПК <sub>13</sub> , ПК <sub>17</sub>	Знати властивості полімерних композиційних матеріалів; методи механічних випробувань композиційних матеріалів для визначення набору тензорних пружних констант; теоретичні основи, методичні підходи та сучасну апаратуру, що використовують для визначення механічних властивостей нових конструкційних матеріалів; зв'язок складу та структури сучасних композиційних матеріалів з їх властивостями; принципи розробки композиційних матеріалів із заданими властивостями; методи розрахунку композитних елементів; вміти аналізувати ефективність застосування в машинобудуванні різних композитних матеріалів; розрахувати композитні елементи за критеріями міцності та тріщиностійкості; володіти навичками проведення експериментальних досліджень з визначення властивостей матеріалів; методиками оцінки міцності анізотропних матеріалів; навичками роботи з нормативно-технічною документацією при проектуванні виробів з композиційних матеріалів. Вміти визначити основні критерії оцінки конструкційної міцності виробів з урахуванням умов їх експлуатації; співставити закономірності і критерії оцінки руйнування матеріалів під дією механічних навантажень і зовнішнього середовища; розробити математичну модель впливу зовнішніх факторів на напружено-деформований стан виробів; використати закономірності і критерії оцінки руйнування матеріалів від дії механічних навантажень і зовнішнього середовища
<b>Вибіркова частина (за вибором студента)</b>					
ППВС 01	Новітні технології	4	ЗК <sub>1</sub> , ЗК <sub>2</sub> , ЗК <sub>4</sub> , ЗК <sub>7</sub> ,	ПК <sub>1</sub> , ПК <sub>8</sub> , ПК <sub>10</sub> ,	Спеціальні знання особливостей отримання жароміцних стопів для ГТД; необхідності використання спеціальних видів витопу

	заготівельного виробництва		ЗК <sub>10</sub>	ПК <sub>17</sub> , ПК <sub>18</sub> , ПК <sub>20</sub>	та перетопу жароміцних сплавів; спрямованої кристалізації жароміцних стопів; евтектичних композиції; способів отримання монокристалічної структури виробів; литва за витопними моделями; технологій ізотермічного штампування виробів; особливостей штампування нікелевих та титанових стопів; технології отримання деталей ГТД методом порошкової металургії; технології отримання та характеристики жароміцних стопів з дисперсним зміцненням; сутності та ефективності ступеневого старіння жароміцних стопів. Здатність співставити способи підвищення експлуатаційної стійкості матеріалів у різних умовах експлуатації; оцінити вплив технології виготовлення та обробки на кінцеві структуру та властивості матеріалу; встановити імовірність зв'язку між основними технологічними параметрами та властивостями кінцевого продукту
--	----------------------------	--	------------------	---	---



















## 14 ВИМОГИ ДО СИСТЕМИ ВНУТРІШНЬОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ВИЩОЇ ОСВІТИ

У ЗНТУ функціонує система забезпечення закладом вищої освіти якості освітньої діяльності та якості вищої освіти (система внутрішнього забезпечення якості), яка передбачає здійснення таких процедур і заходів:

- 1) визначення принципів та процедур забезпечення якості вищої освіти;
- 2) здійснення моніторингу та періодичного перегляду освітніх програм;
- 3) щорічне оцінювання здобувачів вищої освіти, науково-педагогічних і педагогічних працівників закладів вищої освіти та регулярне оприлюднення результатів таких оцінювань на офіційному веб-сайті закладу вищої освіти, на інформаційних стендах та в будь-який інший спосіб;
- 4) забезпечення підвищення кваліфікації педагогічних, наукових і науково-педагогічних працівників;
- 5) забезпечення наявності необхідних ресурсів для організації освітнього процесу, у тому числі самостійної роботи студентів, за кожною освітньою програмою;
- 6) забезпечення наявності інформаційних систем для ефективного управління освітнім процесом;
- 7) забезпечення публічності інформації про освітні програми, ступені вищої освіти та кваліфікації;
- 8) забезпечення ефективною системою запобігання та виявлення академічного плагіату у наукових працях працівників закладів вищої освіти і здобувачів вищої освіти;
- 9) інших процедур і заходів.

Система забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти (система внутрішнього забезпечення якості) у ЗНТУ відповідає міжнародним стандартам і рекомендаціям щодо забезпечення якості вищої освіти.

Порядок реалізації та контролю за виконанням процедур і заходів передбачених системою забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти у ЗНТУ визначається рядом нормативних документів запроваджених у ЗНТУ, перелік яких наведено у таблиці 14.1.

Таблиця 14.1 – Перелік нормативних документів ЗНТУ, які визначають Порядок реалізації та контролю за виконанням процедур і заходів передбачених системою забезпечення якості освітньої діяльності

<b>Принципи та процедури забезпечення якості освіти</b>	визначаються Положенням про систему забезпечення Запорізьким національним технічним університетом якості освітньої діяльності та якості вищої освіти (системи внутрішнього забезпечення якості)
<b>Моніторинг та періодичний перегляд освітніх програм</b>	визначаються Положенням про організацію освітнього процесу в ЗНТУ
<b>Щорічне оцінювання здобувачів вищої освіти</b>	визначаються Положенням про організацію освітнього процесу в ЗНТУ та Положенням про організацію ректорського контролю якості навчання студентів
<b>Підвищення кваліфікації науково-педагогічних, педагогічних та наукових працівників</b>	визначаються Положенням про підвищення кваліфікації та стажування педагогічних і науково-педагогічних працівників вищих навчальних закладів, затвердженого наказом МОН України від 24.01.2013 р. № 48 та Положенням про підвищення кваліфікації та стажування педагогічних і науково-педагогічних працівників у Запорізькому національному технічному університеті
<b>Наявність необхідних ресурсів для організації освітнього процесу</b>	визначається вимогами до матеріально-технічного забезпечення
<b>Наявність інформаційних систем для ефективного управління освітнім процесом</b>	визначається Положенням про організацію освітнього процесу в ЗНТУ
<b>Публічність інформації про освітні програми, ступені вищої освіти та кваліфікації</b>	розміщення на сайті ЗНТУ у відкритому доступі
<b>Запобігання та виявлення академічного плагіату</b>	перевірка на плагіат

## 15 ТЕРМІНИ НАВЧАННЯ ЗА ФОРМАМИ

Денна та заочна форма навчання – 1,5 роки

## 16 ПРАЦЕВЛАШТУВАННЯ ВИПУСКНИКІВ СТУПЕНЯ «МАГІСТР» ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ «ПРИКЛАДНЕ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО» СПЕЦІАЛЬНОСТІ 132 «МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО»

Магістр з матеріалознавства може займати первинні посади відповідно до професійних назв робіт, які є складовими класифікаційних угруповань національного класифікатору України «Класифікатор професій» ДК 003:2010:

2147.2 Інженер (металургія), інженер-технолог (металургія);

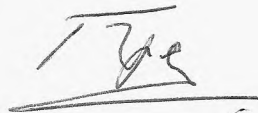
2149.2 Інженер із впровадження нової техніки й технології, інженер-дослідник;

2310 Викладачі університетів та вищих навчальних закладів.

## ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

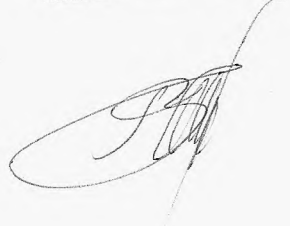
Освітньо-професійна програма оприлюднюється на сайті університету до початку прийому на навчання до університету відповідно до Правил прийому. Відповідальність за впровадження освітньої програми та забезпечення якості вищої освіти несе завідувач випускової кафедри.

Керівник проектної групи  
(гарант освітньої програми),  
професор кафедри ФМ  
к.т.н., професор




В.Л. Грешта

завідувач кафедри ФМ  
д.т.н., професор



В.Ю. Ольшанецький

професор кафедри ФМ  
д.т.н., професор



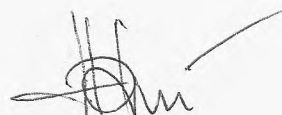
С.Б. Беліков

доцент кафедри ФМ  
к.т.н., доцент



Л.П. Степанова

доцент кафедри ФМ  
к.т.н., доцент



О.В. Климов