

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»



ЗАТВЕРДЖУЮ»
Ректор
Національного університету
«Львівська політехніка»

_____/Бобало Ю.Я./

2017 р.

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

«Металургія»

другого (магістерського) рівня вищої освіти

за спеціальністю - 136 Металургія

галузі знань – 13 Механічна інженерія

Кваліфікація: Магістр з металургії

Розглянуто та затверджено
на засіданні Вченої ради
Університету
від «28» 11 2017 р.
протокол № 38

Львів 2017 р.

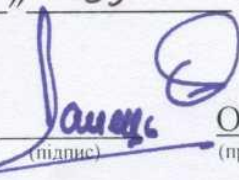
ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою науково-методичної комісії спеціальності 136 «Металургія» у складі:

- | | |
|-----------------|---|
| Тростянчин А.М. | - к.т.н., ст. викл. кафедри ПМOM,
гарант освітньо-професійної програми |
| Дурягіна З. А. | - д.т.н., професор, зав. кафедри ПМOM |
| Ромака В.В. | - д.т.н., доцент кафедри ПМOM |

Проект освітньо-професійної програми обговорений та схвалений на засіданні Вченої ради навчально-наукового інституту інженерної механіки та транспорту

Протокол № 10 від «7» 09 2017 р.

Голова Вченої ради ПМТ  О.С. Ланець
(підпис) (прізвище, ініціали)

Затверджено та надано чинності

Наказом ректора Національного університету «Львівська політехніка»

від «07» 12 2017 р. № 69-103

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

ЗМІСТ

1. Профіль освітньої-професійної програми.....	5
2. Розподіл змісту освітньої-професійної програми за групами компонентів та циклами підготовки.....	15
3. Перелік компонентів освітньої-професійної програми.....	15
4. Форма атестації здобувачів вищої освіти	16
5. Матриця відповідності програмних компетентностей навчальним компонентам.....	17
6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої-професійної програми.....	18

1. Профіль освітньо-професійної програми

1 – Загальна інформація	
Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу	Національний університет «Львівська політехніка»
Повна назва кваліфікації мовою оригіналу	Магістр з металургії
Офіційна назва освітньої програми	Металургія
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів ЄКТС, термін навчання 1,5 роки
Наявність акредитації	Неакредитована
Цикл/рівень	НРК України – 8 рівень, FQ-EHEA – другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень
Передумови	Наявність ступеня бакалавра
Мова(и) викладання	Українська
Основні поняття та їх визначення	У програмі використано основні поняття та їх визначення відповідно до Закону України «Про вищу освіту»
2 – Мета освітньої програми	
	Надання поглиблених теоретичних та практичних знань, умінь, навичок на магістерському рівні за спеціальністю 136 «Металургія», формування загальних засад методології наукової та професійної діяльності, а також відповідних компетентностей, достатніх для ефективного виконання завдань наукового, виробничого, управлінського, інноваційного характеру.
3 - Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність)	Механічна інженерія, Металургія
Орієнтація освітньої програми	<p>Освітньо-професійна програма базується на відомих положеннях та результатах сучасних наукових досліджень в металургії та орієнтує на спеціальність «Металургія», за якою можлива подальша професійна діяльність в сфері ливарного виробництва, що включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> – інтегральне застосування комплексу методів, способів, засобів, прийомів науки та техніки, спрямованих на створення і виробництво конкурентноздатної металургійної й ливарної продукції; ефективне технологічне забезпечення виробничих процесів; – дослідження із створення та впровадження сучасних методів ливарного виробництва, технологій виготовлення ливарних сплавів, оброблення та виготовлення виробів з них; – фізичного та комп'ютерного моделювання, засобів автоматизації виробництва та проектування; – обґрунтування, дослідження, розроблення, впровадження стандартів, норм, технічних вимог та контроль за ними продукції ливарного виробництва; – створення комп'ютеризованих систем прикладного призначення, орієнтованих на технології виготовлення, інструментальне забезпечення та організацію виробництва продукції; <p>управління виробничими проектами у сфері металургії, ливарного виробництва у різних галузях промисловості та технічної й наукової діяльності.</p>

Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Спеціальна освіта та професійна підготовка в області металургії за спеціалізацією «Ливарне виробництво». <i>Ключові слова:</i> металургія, металургійні процеси, ливарні сплави, структура і властивості литих матеріалів, технологічні процеси лиття, ливарні форми, комп'ютерне проектування лиття й виливків, моделювання й технологічні режими лиття, автоматизація ливарного виробництва, технологічне обладнання, контроль якості виробів.
Особливості програми	Програма орієнтована на використання сучасного програмного забезпечення на усіх стадіях ливарного виробництва (розроблення технологій, проектування й виготовлення виливків), широкого застосування адитивних технологій.
4 – Здатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Сферою діяльності магістрів з металургії є науково-дослідні установи, підприємства машинобудівної, приладобудівної, автомобільної, аерокосмічної, ювелірної, художньої промисловостей, металургії, енергетики, медицини, а також навчальні заклади різних рівнів акредитації. Вони здатні здійснювати професійну діяльність на посадах: інженерів-технологів, конструкторів різних підрозділів підприємств (цехів, лабораторій, відділів технічного контролю тощо), наукових співробітників галузевих та науково-дослідних інститутів, асистентів та викладачів навчальних закладів різних рівнів акредитації, консультантів, менеджерів, експертів з питань металургійної та ливарної продукції.
Подальше навчання	Магістр з металургії може продовжити навчання на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти за спеціальностями галузі знань 13 «Механічна інженерія»: 131 «Прикладна механіка», 132 «Матеріалознавство», 133 «Галузеве машинобудування», 136 «Металургія».
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Поєднання лекцій, практичних занять, лабораторних робіт, консультацій, самостійної роботи із розв'язування відповідних завдань; виконання курсових проектів, підготовка магістерської кваліфікаційної роботи.
Оцінювання	Екзамени, заліки, поточний контроль, захист курсових проектів (робіт), захист кваліфікаційної магістерської роботи.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність (ІНТ)	Здатність використовувати професійно-профільні знання і практичні навички для вирішення конкретних завдань металургії в галузі ливарного виробництва; здатність аналізувати та оцінювати коло завдань, що сприяють ефективному використанню природних ресурсів та продукції металургійних та ливарних підприємств; здатність проводити оцінку існуючих технологій та матеріалів для формування вимог до розроблення перспективних ливарних сплавів та технологій лиття; спроможність застосовувати знання та набуті навички для розв'язання якісних та кількісних завдань в умовах реального виробництва; здатність оцінювати, інтерпретувати вихідні дані для синтезу нових виробів й технологічних процесів; здатність здійснювати метрологічну оцінку відповідності якості виливків, металовиробів та послуг державним та міжнародним стандартам систем EN та ISO.

Загальні компетентності (ЗК)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Здатність до письмової та усної комунікації українською та англійською (чи іншою) мовами. 2. Здатність навчатися, сприймати набуті знання та інтегрувати їх із уже наявними, ефективно використовувати на практиці різні теорії в сфері навчання та адміністрування. 3. Уміння бути критичним та самокритичним, розуміння чинників, які позитивно чи негативно впливають на комунікативність, та здатність визначати і враховувати ці чинники в конкретних комунікаційних ситуаціях. 4. Здатність управляти проектами у галузі металургії та планувати у часі підготовку, впровадження та завершення проектів відповідно до міжнародних стандартів; розв'язувати поставлені завдання та приймати відповідні обґрунтовані рішення, на основі розуміння принципів функціонування проектів, їх фінансового аналізу, контролю та прогнозування ризиків. 5. Здатність до самореалізації, використання особистісного творчого потенціалу, самовираження. 6. Здатність здійснювати пошук та аналізувати інформацію з різних джерел, продукувати нові ідеї, проявляти креативність, здатність до системного мислення, узагальнення, аналізу, систематизації, синтезу та прогнозування. 7. Здатність втілювати принципи та засади захисту прав інтелектуальної власності, реалізовувати, встановлювати та здійснювати захист об'єктів інтелектуальної власності. 8. Набуття гнучкого способу мислення, який дає можливість зрозуміти й розв'язати проблеми та задачі, зберігаючи при цьому критичне ставлення до усталених наукових концепцій. 9. Здатність ефективно використовувати на практиці різні теорії в сфері навчання та адміністрування. 10. Здатність здійснювати професійну діяльність, зважаючи на соціальну та етичну відповідальність за прийняті рішення.
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Здатність використовувати сучасні CAD/CAM/CAE системи для розрахунку та проектування продукції, оснащення та устаткування металургійної галузі. 2. Здатність здійснювати аналіз та прогнозування експлуатаційних властивостей литих виробів, причин виникнення ливарних дефектів та вибір методів запобігання їх появи з використанням сучасних систем комп'ютерного моделювання та інженерії. 3. Здатність оцінювати діяльність з точки зору професійної та цивільної безпеки, охорони навколишнього середовища, знання принципів забезпечення заходів з охорони праці, виробничої санітарії, пожежної безпеки при організації науково-дослідницької, виробничо-технологічної, організаційно-управлінської діяльності на підприємствах та організаціях металургійної галузі. 4. Здатність здійснювати наукові дослідження, оцінювати отримані результати, перевіряти їх адекватність, виконувати математичне моделювання процесів, засобів, систем виготовлення та оброблення матеріалів металургійного виробництва із застосуванням сучасних експериментальних технологій наукових досліджень, з використанням програмного забезпечення створювати теоретичні моделі для дослідження якості виробів, технологічних процесів, засобів, систем металургійних виробництв, виконувати аналіз, синтез й оптимізацію технологічної

	<p>підготовки ливарного виробництва, бути здатним формувати нові продукти й технології в галузі металургії та лиття, вибираючи на основі наявних ресурсів оптимальні напрями й методи їх створення.</p> <p>5. Знання методів планування повного та дробового факторного експериментів, процедури ранжування факторів та параметрів оптимізації, симплекс–решітчастого та квазірандомізаційного планування промислових та наукових експериментів для формування оптимальної стратегії проведення експерименту й вирішення екстремальних задач.</p> <p>6. Здатність застосовувати сучасні методи і засоби визначення експлуатаційних характеристик та залишкового ресурсу, обладнання й виробів, вибирати методи, засоби й проводити вимірювання, діагностування продукції, процесів, обладнання, систем керування металургійного виробництва.</p> <p>7. Здатність визначати експлуатаційні властивості, діагностувати залишковий ресурс металургійної й ливарної продукції, прогнозувати й виявляти проблеми пошкоджуваності виливків, розробляти оптимальні заходи для вдосконалення технологічних процесів ливарного виробництва з метою забезпечення надійності та довговічності литих виробів, запобігання їх деградації й руйнування під час експлуатації.</p> <p>8. Здатність аналізувати функціональність, розробляти та використовувати методики оптимізації основних бізнес-процесів конструкторсько-технологічної підготовки виробництва із забезпечення тривалого життєвого циклу матеріалів ливарного виробництва та виробів з них.</p> <p>9. Здатність вибирати і ефективно застосовувати технологічне обладнання, оснащення, інструменти, засоби автоматизації, контролю та вимірювання, електронних систем керування, комп'ютерні програмні продукти спеціалізованого призначення для розрахунку та вибору параметрів технологічних процесів виготовлення металургійної та ливарної продукції.</p> <p>10. Здатність виявляти проблемні об'єкти, які потребують вдосконалення технології протикорозійного захисту, розуміти правові рамки, діяльності в галузі протикорозійного захисту, а також соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні вимоги, котрі впливають на реалізацію технічних рішень в протикорозійному захисті ливарних виробів.</p> <p>11. Здатність застосовувати системний підхід до вирішення інженерних проблем протикорозійного захисту ливарних виробів з металевих матеріалів, науково обґрунтовувати вибір матеріалів, обладнання, нових технологічних процесів для захисту від корозії литих виробів під час експлуатації та зберігання.</p>
<p>Фахові компетентності професійного спрямування (ФКС)</p>	<p><i>1. Блок «Машинобудівне литво»</i></p> <p>1.1. Здатність застосовувати сучасні методи формоутворення виробів з використанням автоматизованих та безвідходних адитивних технологій, розуміння особливостей структуроутворення у виробках, отриманих з їхнім використанням, технічних можливостей та економічної доцільності їх застосування для отримання машинобудівної ливарної продукції, зокрема методом 3D прототипування (3D друку).</p> <p>1.2. Здатність розробляти нові вироби з використанням систем автоматизованого проектування (CAD/CAM/CAE), ефе-</p>

ктивно застосовувати системи комп'ютерного програмування технологічних процесів для виготовлення продукції ливарного виробництва машинобудівного призначення на технологічному обладнанні із програмним керуванням.

1.3. Здатність виявити ливарні дефекти, розрізнити усувні дефекти виливків та з урахуванням суперечливості вимог скласти проект частини технологічного процесу виправлення усувних дефектів.

1.4. Здатність науково обґрунтовувати вибір матеріалів, обладнання та технологій для реалізації виправлення усувних дефектів виливок; здійснити контроль якості виливків після усунення дефектів та прогнозувати їх поведінку в умовах експлуатації.

1.5. Здатність розробляти, організовувати та здійснювати заходи з підвищення якості, ресурсу й надійності ливарної продукції.

1.6. Здатність проводити математичне моделювання та здійснювати синтез теоретичних чи емпіричних моделей, спрямованих на удосконалення функціонального застосування технологічних процесів металургійного й ливарного виробництва, запобігання появи ливарних дефектів, підвищення якості та ресурсу литих виробів зі сталей, чавунів, кольорових сплавів, композиційних та неметалевих матеріалів.

2. Блок «Художнє, ювелірне та ортопедичне литво»

2.1. Здатність застосовувати сучасні методи формоутворення виробів з використанням адитивних технологій, розуміння особливостей структуроутворення у виробках, отриманих з їхнім використанням, можливостей їхнього застосування для отримання художньої, ювелірної та ортопедичної ливарної продукції, зокрема методом 3D прототипування (3D друку).

2.2. Здатність розробляти нові вироби з використанням систем автоматизованого проектування (CAD/CAM/CAE), ефективно застосовувати системи комп'ютерного програмування технологічних процесів для виготовлення художньої, ювелірної та ортопедичної ливарної продукції на технологічному обладнанні із програмним керуванням.

2.3. Здатність обґрунтувати вибір способу литва, технологічного процесу та матеріалів для виготовлення конкретного типу ортопедичного, ювелірного, художнього литва, враховуючи всі фактори та особливості конструкції виробу.

2.4. Здатність обирати і обґрунтовувати вихідну сировину, основні та допоміжні матеріали та напівпродукти, технології відповідно до умов металургійного виробництва з рудної та вторинної сировини з урахуванням технологічних та інших невизначеностей під час продукування благородних металів та сплавів.

2.5. Здатність розробити технологічний регламент лиття елементів протезів, імплантатів, застосовувати нові технологічні процеси і матеріали з метою підвищення якості ортопедичного лиття та зменшення браку.

2.6. Здатність з урахуванням суперечливості вимог скласти проект технологічної інструкції в металургії сплавів для художнього, ювелірного та ортопедичного литва.

7 – Програмні результати навчання

Знання (ЗН)

1. Знання науково-технічної термінології іноземною мовою для застосування її під час ділового спілкування та у публікаціях професійного спрямування.
2. Знання методології педагогічної діяльності та психологічних аспектів наукової, виробничої, управлінської діяльності у колективах виконавців.
3. Знання основ вітчизняного законодавства із захисту інтелектуальної власності, її видів і структури, методології оформлення документів юридичного спрямування для забезпечення отримання патентів, авторських прав, ліцензій.
4. Знання методик управління проектами в галузі металургії, планування в часі виконання їхніх етапів, мотивації працівників з врахуванням їх прагнення до самореалізації та фахового зростання.
5. Знання сучасної комп'ютерної техніки та спеціалізованого програмного забезпечення для здійснення оптимального вибору матеріалів і технологій ливарного виробництва, твердотільного параметричного моделювання виливок та ливарної оснастки, моделювання процесу кристалізації виливок та оптимізації технологічних параметрів їхнього отримання з метою запобігання появи ливарних дефектів та підвищення експлуатаційних характеристик.
6. Знання методик оцінювання потенційних небезпек, які супроводжують технологічні процеси виготовлення та складання виробів, експлуатацію технологічного устаткування та оснащення у структурних підрозділах ливарних підприємств або організацій, принципів обґрунтованого вибору та застосування заходів запобігання небезпек та забезпечення професійної та цивільної безпеки.
7. Знання методик проведення наукових досліджень при впровадженні методів оброблення матеріалів, сучасних технологій виготовлення деталей і забезпечення якості виробів у металургії; методів і прийомів планування, проведення досліджень і опрацювання експериментальних даних, синтезування та аналізу емпіричних моделей.
8. Знання закономірностей деградації й руйнування литих деталей; основ математичного моделювання процесів відмов деталей і машин; особливостей сучасних технологічних методів підвищення довговічності та забезпечення надійності виробів.
9. Знання деформаційної поведінки матеріалів, закономірностей деградації структури і властивостей литих матеріалів, природи крихкого та в'язкого руйнування за різних умов навантаження, зношування та корозії.
10. Знання сучасних технологічних методів підвищення довговічності та забезпечення надійності виробів.
11. Знання правових рамок, що мають відношення до діяльності в галузі протикорозійного захисту, відповідних кодексів практики і промислових стандартів у технологіях та наукових дослідженнях з протикорозійного захисту, методик виявлення проблемних об'єктів, які потребують вдосконалення технології протикорозійного захисту та наукового обґрунтувати вибору матеріалів та обладнання для захисту від корозії литих виробів під час експлуатації та зберігання.

	<p>12. Знання організаційних та економічних аспектів управління металургійними та ливарними підприємствами, методик економічного оцінювання, вибору і обґрунтованого прийняття оптимальних технологічних, організаційно-виробничих, науково-технічних рішень та здійснення інноваційної діяльності для продукування конкурентоздатної ливарної продукції.</p> <p>13. Знання теоретичних основ формоутворення виробів сучасними методами автоматизованих та безвідходних адитивних технологій, особливостей структуроутворення у виробках, отриманих з їхнім використанням, можливостей їхнього застосування для отримання ливарної продукції, зокрема методом 3D прототипування (3D друку).</p> <p>14. Знання наукових основ створення нових виробів з використанням систем автоматизованого проектування (CAD/CAM/CAE), здатність ефективно їх застосовувати для комп'ютерного програмування технологічних процесів виготовлення продукції ливарного виробництва на технологічному обладнанні із програмним керуванням.</p> <p>15. Знання причин появи ливарних дефектів та методів запобігання їх появи, способів ідентифікації усувних дефектів виливків, теоретичних основ існуючих методів виправлення усувних дефектів відповідно до спеціалізації.</p> <p>16. Знання засад раціонального вибору матеріалів, обладнання та технологій виправлення ливарних дефектів, підвищення ресурсу литих виробів, протикорозійного захисту, методів контролю якості виливків та прогнозування їх поведінки в умовах експлуатації.</p> <p>17. Знання різних видів литва та їх особливостей, здатність обирати технологічні процеси та матеріали для виготовлення конкретного типу ортопедичного, ювелірного, художнього литва, враховуючи всі фактори та особливості конструкції виробу.</p> <p>18. Знання теоретичних основ продукування благородних металів та сплавів з рудної та вторинної сировини, засад вибору вихідної сировини, основних та допоміжних компонентів і напівпродуктів залежно від умов металургійного виробництва.</p> <p>19. Знання особливостей стоматологічного лиття, способів отримання протезів різного типу, експлуатаційних властивостей біосумісних матеріалів.</p> <p>20. Знання методики складання проекту технологічної інструкції в металургії сплавів для художнього, ювелірного та ортопедичного литва.</p>
<p>Уміння (УМ)</p>	<p>1. Уміння застосовувати іноземну мову для професійного спілкування та написання текстів науково-технічного спрямування із застосуванням відповідної термінології.</p> <p>2. Уміння передавати наявні знання, організовувати навчальний процес, враховувати психологічні аспекти наукової, виробничої та управлінської діяльності у колективах виконавців.</p> <p>3. Уміння виявляти об'єкти інтелектуальної власності, проводити експертизу, складати та подавати заявки на винаходи, корисні моделі для отримання патентів, здійснювати ліцензування об'єктів інтелектуальної власності науково-технічного призначення.</p> <p>4. Уміння здійснювати управління проектами, проводити мар-</p>

кетингову діяльність, організувати роботу наукових, проектних і виробничих підрозділів, що розробляють і проектують нові технології, вироби, устаткування та оснащення, виявляти, оцінювати різні пропозиції та приймати виконавчі рішення із реалізації поставлених науково-технічних, технологічних, виробничих завдань з врахуванням різних думок, суджень.

5. Уміння застосовувати сучасне спеціалізоване програмне забезпечення для раціонального вибору матеріалів і технологій ливарного виробництва, твердотільного параметричного моделювання виливок та ливарної оснастки, моделювання процесів затвердіння виливок, виявлення ливарних дефектів і аналізу причин їх появи, оптимізації параметрів технологічного процесу лиття для підвищення експлуатаційних характеристик ливарної продукції.

6. Уміння розробляти та застосовувати заходи із забезпечення професійної безпеки на підприємстві з врахуванням цивільної та екологічної безпеки при випуску ливарної продукції.

7. Уміння застосовувати сучасні методи та прийоми наукових досліджень у галузі металургії; розв'язувати задачі пов'язані з дослідженням процесів виготовлення, поліпшення властивостей та оброблення ливарних матеріалів; застосовувати математичні методи планування та проведення експериментів і опрацювання результатів дослідження.

8. Уміння визначати механічні, технологічні, фізичні та електрохімічні властивості, оцінювати структуру, елементний та фазовий склад ливарних сплавів; застосовувати неруйнівний контроль якості виробів, проводити корозійні випробування матеріалів.

9. Уміння аналізувати й вибирати за техніко-економічними та експлуатаційними критеріями оптимальні методи поліпшення функціональних характеристик литих виробів, підвищення їх довговічності та надійності.

10. Уміння грамотно здійснювати аналіз технічних систем та конструкцій, схильних до корозії та корозійно-механічної деградації, вибирати і застосовувати на практиці методи корозійних досліджень та інтерпретувати результати і робити висновки щодо оптимальності рішень, що приймаються.

11. Уміння враховувати сучасні тенденції нових технологічних розробок у протикорозійному захисті.

12. Уміння виконувати економічні розрахунки, здійснювати аргументований вибір технологічних, організаційно-виробничих, науково-технічних рішень, здійснювати інноваційну діяльність для продукування конкурентоздатної ливарної продукції.

13. Уміння оцінювати доцільність застосування сучасних методів формоутворення з використанням адитивних технологій для отримання ливарної продукції з врахуванням економічних та екологічних чинників, серійності виробництва та використаних матеріалів.

14. Уміння застосовувати сучасні системи автоматизованого комп'ютерного проектування та моделювання (CAD/CAM/CAE) для виготовлення якісної, конкурентоздатної ливарної продукції.

15. Уміння виявити ливарні дефекти, проаналізувати причини

	<p>їх виникнення та запропонувати способи виправлення усувних дефектів, а також методів запобігання їх появи.</p> <p>16. Уміння здійснити обґрунтований вибір матеріалів, обладнання та технологій виправлення ливарних дефектів, підвищення ресурсу литих деталей, захисту від корозії ливарної продукції під час експлуатації та зберігання, методів контролю якості виливків та зміни їх властивостей в процесі експлуатації.</p> <p>17. Уміння здійснити вибір оптимальних матеріалів та технологій отримання ортопедичного, ювелірного та художнього литва для отримання виливок з заданими експлуатаційними характеристиками.</p> <p>18. Уміння розробити технологічний процес отримання благородних металів та сплавів з рудної та вторинної сировини з врахуванням умов металургійного виробництва.</p> <p>19. Уміння обґрунтувати вибір матеріалу та способу лиття стоматологічних протезів.</p> <p>20. Уміння розробити проект технологічної інструкції в металургії сплавів для художнього, ювелірного та ортопедичного литва.</p>
Комунікація (КОМ)	<p>1. Уміння спілкуватись, усно та письмово комунікуватися українською та іноземною мовами (англійською);</p> <p>2. Здатність використання різноманітних методів, зокрема сучасних інформаційних технологій, для ефективно спілкування на професійному та соціальному рівнях.</p>
Автономія і відповідальність (АіВ)	<p>1. Здатність адаптуватись до нових ситуацій та приймати відповідні рішення.</p> <p>2. Здатність усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань.</p> <p>3. Здатність відповідально ставитись до виконуваної роботи, самостійно приймати рішення, досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики.</p> <p>4. Здатність демонструвати розуміння основних екологічних засад, охорони праці, безпеки життєдіяльності та їх застосування.</p>
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Специфічні характеристики кадрового забезпечення	<p>90 % науково-педагогічних працівників, задіяних до викладання професійно-орієнтованих дисциплін зі спеціальності 136 «Металургія» мають наукові ступені та вчені звання.</p>
Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення	<p>Використання сучасних прикладних програм, програмних продуктів:</p> <ul style="list-style-type: none"> - програмний продукт для раціонального вибору матеріалів, визначення їх властивостей та методів оброблення - «CES EDU Pack»; - програмний продукт для твердотільного параметричного моделювання PTC Creo Parametric; - програма для перегляду, збереження та опрацювання статичних та відеозображень камер для телескопів та мікроскопів Tour View; - програмний продукт для моделювання ливарних процесів – Nova Flow & Solid; - програмний продукт для розшифрування дифрактограм рентгеноструктурного аналізу — Full Prof Suite2016; - програмний продукт для візуалізації електронної та структурної будови матеріалів VESTA 3.3.2

	<ul style="list-style-type: none"> - програма для опрацювання експериментальних результатів — Sci DaVis; - програма для опрацювання растрових зображень — Infan View; - програма для опрацювання результатів рентгенофазового аналізу - Powder Cell 2.4; - програма для опрацювання результатів металографічного аналізу — Image J.
Специфічні характеристики інформаційно-методичного забезпечення	Використання віртуального навчального середовища Національного університету «Львівська політехніка» та авторських розробок науково-педагогічних працівників.
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх <u>договорів</u> між Національним університетом «Львівська політехніка» та університетами України.
Міжнародна кредитна мобільність	На основі двосторонніх <u>договорів</u> між Національним університетом «Львівська політехніка» та вищими навчальними закладами зарубіжних країн-партнерів.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Можливе, після вивчення курсу української мови. Можливе, мова викладання – англійська.

2. Розподіл змісту освітньо-професійної програми за групами компонентів та циклами підготовки

№ п/п	Цикл підготовки	Обсяг навчального навантаження здобувача вищої освіти (кредитів / %)		
		Обов'язкові компоненти освітньо-професійної програми	Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми	Всього за весь термін навчання
1	2	3	4	5
1.	Цикл загальної підготовки	3/3,3	3/3,3	6/6,6
2.	Цикл професійної підготовки	64/71,1	20/22,3	84/93,4
Всього за весь термін навчання		67/74,4	23/25,6	90/100

3. Перелік компонентів освітньо-професійної програми

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумк. контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти спеціальності			
<i>1. Цикл загальної підготовки</i>			
СК1.1.	Організація інженерних проектів в металургії	3	екзамен
Всього за цикл:		3	
<i>2. Цикл професійної підготовки</i>			
СК2.1	Комп'ютерні технології у ливарному виробництві	5	екзамен
СК2.2	Комп'ютерні технології у ливарному виробництві (КР)	2	диф. залік
СК2.3	Професійна та цивільна безпека	3	диф. залік
СК2.4	Організація експерименту під час моделювання та оптимізації технічних систем в металургії	6	екзамен
СК2.5	Пошкоджуваність та руйнування литих сплавів	6	екзамен
СК2.6	Багатоопераційні технології ливарного виробництва	6	екзамен
СК2.7	Захист литих виробів від корозії під час експлуатації та зберігання	6	екзамен
СК2.8	Практика за темою магістерської кваліфікаційної роботи	9	диф. залік
СК2.9	Виконання магістерської кваліфікаційної роботи	18	
СК2.10	Захист магістерської кваліфікаційної роботи	3	
Всього за цикл:		64	
Всього за групу компонентів:		67	
Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми			
Вибіркові блоки компонентів			
<i>1. Цикл загальної підготовки</i>			
ВБ1.1	Інтелектуальна власність	3	диф. залік
ВБ1.2	Іноземна мова за професійним спрямуванням	3	диф. залік
ВБ1.3	Педагогіка і психологія вищої школи	3	диф. залік
Всього за цикл:		3	

1	2	3	4
<i>2. Цикл професійної підготовки</i>			
<i>Вибіркові компоненти блоку 01: Машинобудівне литво</i>			
ВБ2.1	Адитивні технології в ливарному виробництві	5	екзамен
ВБ2.2	Дефекти литва	5	екзамен
ВБ2.3	Підвищення ресурсу литих виробів	5	екзамен
<i>Вибіркові компоненти блоку 02: Художнє, ювелірне та ортопедичне литво</i>			
ВБ2.4	Стоматологічне литво	5	екзамен
ВБ2.5	Металургія сплавів для художнього та ювелірного литва	5	екзамен
ВБ2.6	Структурування у виробах, отриманих адитивними технологіями	5	екзамен
Всього:		15	
Вибіркові компоненти інших освітньо-професійних програм			
Всього:		5	
Всього за вибіркові компоненти		23	
Всього за освітньо-професійну програму		90	

4. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація здобувачів вищої освіти – це встановлення відповідності рівня та обсягу знань, умінь та компетентностей здобувача вищої освіти, яка навчається за освітньою програмою, вимогам стандартів вищої освіти.

Атестація випускників спеціальності 136 «Металургія» проводиться у формі захисту кваліфікаційної магістерської роботи та завершується видачею документів встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації: Магістр з металургії.

Атестація здійснюється відкрито і публічно.

5. Матриця відповідності програмних компетентностей навчальним компонентам

Таблиця 5.1

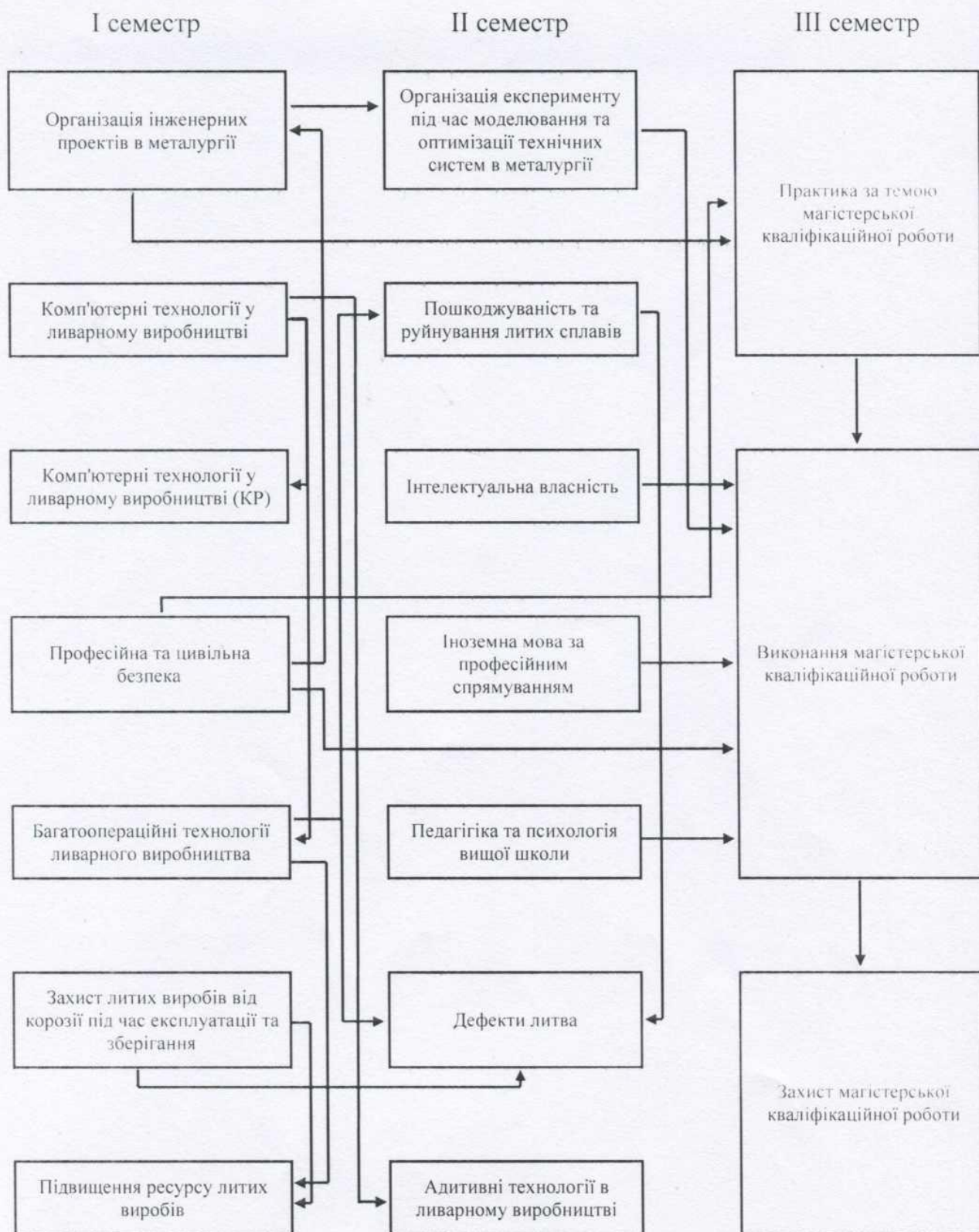
	СК1.1	СК2.1	СК2.2	СК2.3	СК2.4	СК2.5	СК2.6	СК2.7	СК2.8	СК2.9	СК2.10	ВБ1.1	ВБ1.2	ВБ1.3	ВБ2.1	ВБ2.2	ВБ2.3	ВБ2.4	ВБ2.5	ВБ2.6
ІНТ	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ЗК1		•	•						•	•	•		•							
ЗК2			•				•		•					•						
ЗК3			•						•		•			•						
ЗК4	•			•			•			•										
ЗК5	•		•		•					•	•									
ЗК6	•		•		•	•		•	•	•		•	•							
ЗК7	•											•								
ЗК8			•		•	•	•	•	•					•						
ЗК9				•					•	•										
ЗК10	•			•	•		•	•	•	•				•						
ФК1		•	•							•										
ФК2		•	•			•				•										
ФК3				•						•										
ФК4					•	•				•	•									
ФК5					•					•										
ФК6						•	•			•										
ФК7						•	•	•		•										
ФК8	•						•			•										
ФК9	•	•	•				•		•	•										
ФК10								•		•										
ФК11								•		•										
ФКС1.1															•					
ФКС1.2		•	•												•					
ФКС1.3																•	•			
ФКС1.4					•	•										•	•			
ФКС1.5						•		•									•			
ФКС1.6					•	•										•	•			
ФКС2.1																				•
ФКС2.2		•																		•
ФКС2.3							•											•	•	
ФКС2.4							•											•	•	
ФКС2.5							•											•	•	
ФКС2.6							•	•										•	•	

**6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання
відповідним компонентам освітньої програми**

Таблиця 6.1

	СК1.1	СК2.1	СК2.2	СК2.3	СК2.4	СК2.5	СК2.6	СК2.7	СК2.8	СК2.9	СК2.10	ВБ1.1	ВБ1.2	ВБ1.3	ВБ2.1	ВБ2.2	ВБ2.3	ВБ2.4	ВБ2.5	ВБ2.6
ЗН1		•										•	•							
ЗН2														•						
ЗН3												•								
ЗН4	•								•	•										
ЗН5		•	•							•						•				
ЗН6				•					•	•	•									
ЗН7					•					•	•									
ЗН8						•		•		•	•							•		
ЗН9						•		•		•	•									
ЗН10						•	•	•		•	•							•		
ЗН11								•		•	•									
ЗН12	•			•			•		•	•	•									
ЗН13															•					•
ЗН14		•	•							•	•				•					•
ЗН15						•				•	•					•	•			
ЗН16						•		•		•	•				•	•				
ЗН17							•		•		•							•	•	
ЗН18																			•	
ЗН19																		•		
ЗН20																		•	•	
УМ1												•	•							
УМ2	•										•			•						
УМ3				•								•								
УМ4	•			•			•		•	•										
УМ5		•	•							•										
УМ6				•						•										
УМ7					•					•										
УМ8					•			•	•	•										
УМ9						•	•	•		•								•		
УМ10								•		•										
УМ11								•		•										
УМ12				•		•	•		•	•										
УМ13										•					•					•
УМ14		•	•							•					•					•
УМ15							•			•						•	•			
УМ16						•	•		•	•	•				•	•				
УМ17							•			•								•	•	
УМ18							•			•									•	
УМ19							•			•								•		
УМ20							•			•								•	•	
КОМ1			•		•				•	•	•		•							
КОМ2	•	•	•		•				•	•	•		•							
АіВ1	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			•					
АіВ2		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			•	•					
АіВ3	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•		•	•	•	•	•
АіВ4				•		•	•	•	•	•	•									•

Структурно-логічна схема
Блок 0101 Машинобудівне литво



Структурно-логічна схема

Блок 0102 Художнє, ювелірне та ортопедичне литво

