



Education and Culture DG

TEMPUS

## TEMPUS Project brochure



# Joint European Project

*Curricular Reform of MSc&PhD  
Metallurgy Programmes*

2005-2008  
Dnipropetrovsk, Ukraine

*This project has been funded with support from the European Commission.*

*This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.*





















# V. Conceptual Framework ■

## General guidelines

5.1. Engineering activity in the modern world demands a reorientation away from focusing entirely on providing knowledge towards dealing with problems and identifying possible solutions. Therefore, education should retain its traditional focus on individual subjects and at the same time open the door to multi- and inter-disciplinary examination of real-life situations. This could have an impact on the structure of learning programmes and on the teaching methods, demanding that educators change from being solely transmitters and learners change from being solely recipients. Instead both should form a team.

5.2. It is important to support further education of Metallurgy engineers through promotion of lifelong and in particular – distance learning. Therefore, the cooperation among the different actors involved in production of metals should be recognized and encouraged.

5.3. Appropriate initial training and re-training of educators and opportunities for them to share experiences are extremely important. Training should also be closely linked to the relevant research findings.

5.4. Teaching and learning are greatly enhanced by the content, quality and availability of instruction materials. Therefore considerable efforts should be devoted to developing or updating of existing teaching aids.

5.5. Great attention should be paid to improvement of teaching methodology using a wide range of participatory, process- and solution-oriented educational methods tailored to the learner. These should include discussions, simulations, scenarios, modelling, role playing games, information and communication technology, surveys, case studies, excursions to enterprises, learner-driven projects, good practice analyses, workplace experience and problem solving;

5.6. Effective implementation of the Sustainable Development issues into content of Metallurgy education should:

- a) be addressed through:
- b) (i) integration of Sustainable Development themes across all relevant subjects;
- c) (ii) provision of specific subjects;
- d) focus on enabling meaningful learning experiences that foster sustainable behaviour in educational institutions or/and on the workplace;
- e) increase cooperation and partnerships among members of the educational community and other stakeholders; involvement of the industry in educational processes will help to address rapid technological development and changing working conditions;
- f) provide an insight into global, regional, national and local environmental problems focusing not only on the environmental impact, but also on the economic and social implications.

## Methodology

5.7. Development of the metallurgy education will be focused on:

- a) rethinking within the scope of the Bologna reform Metallurgy programme structures, teaching methods and evaluation procedures to enhance comparability of disciplines and study programmes at a national level and internationally;
- b) implementation of basic European principles and tools into curriculum development practice;
- c) renovation of Metallurgy education in the context of Sustainable Development Strategy;
- d) introduction of Master and PhD Metallurgy Programmes taught in English to foster inclusion of Ukraine to European Higher Education and Research Area;
- e) setting up of “e-learning” courses based both on synchronous environments (e.g. web-lectures on key problems from EU partner institutions) and asynchronous environment (access to e-tutorials, e-project piloting in European universities)
- f) implementing of new communicative foreign language training methods into engineering teaching practice to facilitate internationalisation in education

5.8. Curricular reform will be addressed through improvement of existing courses and development of new advanced ones and methodology of curriculum development will be based on the following principles related to the Bologna process:

- a) transparency and International comparability of a programme as a precondition for mobility on the basis of ECTS,
- b) alignment of academic and vocational issues, depth and broadness of education;
- c) recognition, dual graduation/double diploma practice and in long-term perspective joint graduation within current consortium and wider
- d) alignment of Ukrainian educational standards with extensive inclusion of advanced EU curriculum development philosophy

- e) more specific weight to laboratory work and experimental teaching will be given
- f) implementation of interdisciplinary courses in order to strengthen inter-faculty communication - "technology-equipment-economy-environment" (real examples and tasks, modern technology and strategies) as well as real research projects (putting together students from different programmes to resolve in the team real tasks - combination of economic condition, production equipment, new technologies, innovation possibilities and effectiveness);
- g) familiarising of students with industrial strategies, relationships with suppliers and customers, management methods, corporate leadership culture.

5.9. Approach for arrangement and realisation of practical training of students at the industry or/and research institutions must be significantly redeveloped taking into account undergoing transition of the Ukrainian economy. Meaningful partnership with all the stakeholders involved into production of metals and development of new knowledge in the field of Metallurgy is the main precondition to solve this task.

5.10. Special attention will be paid to diploma work, which must be seen as real project connected with solving of specific research problem and/or industrial task.

## ***Better career perspectives and employability for graduates***

5.11. Curricular reform in Metallurgy education must directed to provide graduates with better possibilities for career and employment enabling them to:

- a) start industrial engineering career while being able to take responsibility for industrial research & development project;
- b) join the research teams within industrial or university laboratories in Ukraine and world-wide while having experience to get easily adapted to work in new countries and cultures;
- c) work in international companies under conditions of increasingly globalised economy while having advantages in language skills and cultural knowledge gained during their studies.

5.12. Modernisation of university services dealing with placement of graduates is among the most important specific tasks ahead.

## ***Quality Assurance***

5.13. It should be emphasizes that quality of education is the most important precondition for the Strategy implementation. Teachers and administrators will be involved to address improvement of the quality of programmes and efficiency of education processes through:

- a) review and analyse of curriculum and teaching programs in order to more rational planning of courses
- b) constant updating and of courses ensuring logical sequence of subjects and avoiding duplication of content in different courses
- c) updating/development of teaching materials as well as publishing new handbooks, tutorial materials, new labs, practical works, calculations, computer simulation, lab equipments etc.
- d) professional retraining of teachers both in subject oriented and pedagogical skills
- e) development of human resources through attraction of young teachers and researchers to work within Metallurgy programme

5.14. Internal and external quality assurance foresees:

- a) development and implementation of effective forms of internal administration control of teaching quality (annual teachers' rating, operative control, mutual attending of lectures, open lectures etc) as well as re-election and promotion procedure for professors and teaching staff;
- b) quality monitoring of researches training at doctoral level for forcing of the attractiveness of PhD degree for Master students;
- c) to provide participation of students in the evaluation of teaching (student evaluation questionnaires) and systematic monitoring (2-4 times per year) of information related to success-rates and drop out rate of students
- d) external quality assurance through the Ministry of Education and Science of Ukraine and following accreditation

## ***International academic exchange***

5.15. In the modern world International academic exchange belongs to the most important activities in the field of education which helps to:

- a) develop advanced skills and knowledge both for teachers and learners
- b) prepare new generation of engineers able to respond adequately to emerging challenges of global economy

5.16. Students are supposed to participate actively in international academic exchange programmes in order to:

- a) attain experience of learning in international environment;
- b) familiarise with educational and research culture abroad
- c) learn specific courses or gain some qualifications which are not available at home;
- d) fulfil specific research participate in joint events

5.17. The main purpose for mobility of academics is the reinforcement of teachers' skills and knowledge due to comparison between different education methods and familiarising with best practices.

5.18. Along with mobility extensive use of new information technologies (video-conferences, distance learning courses) should activate communication between academics in Ukraine and worldwide.

5.19. Joint international research provided through framework programmes and other available funding opportunities is very effective way to involvement of the Ukrainian metallurgists to European Research Area and to provide scientific background for perfection of the Metallurgy education.

5.20. International exchange will be ensured through:

- a) multi or bilateral agreements with European partners for academic exchange including double-diploma or - in perspective – joint diploma practice;
- b) recognition of qualifications, learned subjects and periods of education using ECTS;
- c) participation in Summer Schools;
- d) participation at Erasmus-Mundus and other appropriate programmes
- e) joint international activities (seminars, workshops and conferences) both abroad and in Ukraine;
- f) delivery of some course in English to develop ability to perceive information in foreign language;
- g) joint research programmes.

## ***Financial matters***

5.21. Ensuring adequate financial means to implement the Strategy is an important precondition for its success. Education should be seen as an investment that will pay off in the long term. Involvement of different kind of funding to improve teaching and research facilities will be addressed through:

- Lobbying of governmental support for equipment renovation;
- National funding opportunities (Ministry of Education grants, Researches for Industry, Industrial orders for teaching/development of specific courses);
- International grant-seeking.

## ***Evaluation and timetable***

5.22. To help process-oriented evaluation and benchmarking of the Strategy implementation a number of issues should be considered. This includes the following:

- a) identification of leaders and coordinators to drive the Strategy;
- b) policy, legal and operational frameworks to support the Strategy;
- c) framework for multi-stakeholder cooperation and partnerships;
- d) relevance of curriculum and learning programmes.

5.23. Implementation of the Strategy should be seen as a continuous process. However, in order to facilitate assessment of its progress three phases for implementation are proposed:

Phase I (by 2007): start of implementation at the National Metallurgical Academy of Ukraine. This would include a review of current content, legal frameworks, educational activities, and would also include identification of any obstacles or gaps.

Phase II (by 2009): implementation of the Strategy's provisions at all the Ukrainian higher educational institutions – members of the Association "Higher Metallurgical Education of Ukraine".

## Framework of qualifications for the Metallurgy education

Level	Outcomes	ECTS Credits
<i>Bachelor level</i>	<b><i>Qualifications that signify completion of the first cycle are awarded to students who:</i></b>	180-210 ECTS credits
	have demonstrated knowledge and understanding in a field of Metallurgy that builds upon general secondary education, and is at a level that, whilst supported by advanced textbooks, includes some aspects that will be informed by knowledge of the forefront of their field of study	
	can apply their knowledge and understanding in a manner that indicates a professional approach to their work or vocation, and have competences demonstrated through devising and sustaining arguments and solving problems within the field of Metallurgy	
	have the ability to gather and interpret relevant data to inform judgments that include reflection on relevant scientific issues	
	can communicate information, ideas, problems and solutions to both specialist and non-specialist audiences	
	have developed those learning skills that are necessary for them to continue to undertake further study with a high degree of autonomy	
<i>Master Level</i>	<b><i>Qualifications that signify completion of the second cycle are awarded to students who:</i></b>	60-120 ECTS credits
	have demonstrated knowledge and understanding that is founded upon the first cycle, and that provides a basis or opportunity for originality in developing and/or applying ideas, within a research context	
	can apply their knowledge and understanding, and problem solving abilities in new or unfamiliar environments within broader (or multidisciplinary) contexts related to Metallurgy	
	have the ability to integrate knowledge and handle complexity, and formulate judgments with incomplete or limited information, but that include reflecting on responsibilities linked to the application of their knowledge and judgments	
	can communicate their conclusions, and the knowledge and rationale underpinning these, to specialist and non-specialist audiences clearly and unambiguously	
	have the learning skills to allow them to continue to study in a manner that may be largely self-directed or autonomous	
<i>Candidate of Science (PhD level)</i>	<b><i>Qualifications that signify completion of the third cycle are awarded to students who:</i></b>	3-4 years
	have demonstrated a systematic understanding in the field of Metallurgy and mastery of the skills and methods of associated research	
	have demonstrated the ability to conceive, design, implement and adapt a substantial process of research with scholarly integrity	
	have made a contribution through original research that extends the frontier of knowledge by developing a substantial body of work, some of which merits national or international refereed publication	
	are capable of critical analysis, evaluation and synthesis of new and complex ideas	
	can communicate with their peers, the larger scholarly community and with society in general about their areas of expertise	
	can be expected to be able to promote, within academic and professional contexts, technological, social or cultural advancement in a knowledge based society	

# Стратегія розвитку металургійної освіти в Україні

## 1. Вступ

1.1. Згідно з Національною доктриною розвитку освіти, реформа вищої освіти в Україні проводиться в контексті європейського виміру, та повинна стимулювати європейську ідентичність та інтеграцію у європейське інтелектуальне середовище з повагою до власного надбання українських інститутів вищої освіти.

1.2. У 2005 році Україна приєдналася до Болонської Декларації, і подальше вдосконалення вищої освіти засноване на вже впровадженій гнучкій дворівневій структурі освіти, яка динамічно реагує на змінення потреб індивідуальності, суспільства та ринку труда.

1.3. Поміж технічних напрямків освіти особлива увага повинна приділятися металургії. Сьомий у світі за обсягом виробництва сталі цей промисловий сектор постачає Україні майже половину експортного прибутку.

1.4. На цей час металургійна галузь промисловості в Україні знаходиться у відсталому стані, та її модернізація обмежена не тільки недоліком інвестицій, а й великою мірою вузького сприйняття її тими, хто здатен інвестувати нові технології.

1.5. Вища металургійна освіта в Україні має давні традиції з 1899 року, які нині ефективно розвиває Національна Металургійна Академія України.

1.6. Протягом 15 минулих років незалежності технічна освіта в Україні не була центром суспільної уваги. Освітня практика усе ще спрямована на підготовку професіоналів з глибокими знаннями у вузьких сферах (наприклад, спеціальна робота на заводі). Тепер замість підходу „вчити один раз і назавжди” повинна бути запроваджена нова методологія, яка здатна підготувати індивідуальності для навчання протягом життя в умовах, коли нові технології вводяться дуже швидко, та ринок труда змінюється також швидко.

1.7. Українська економіка активно інтегрується у глобальний ринок, і вивченню іноземної мови має приділятися особлива увага, тому що це дійсно наріжний камінь, який є передумовою інтернаціоналізації освіти.

1.8. Металургійна індустрія – це головний споживач енергії та значний забруднювач довкілля не тільки завдяки її частці в економіці, але й тому, що вона використовує старі технології і застарілі потужності. Удосконалення металургійної освіти в Україні повинна проводитися згідно зі Стратегією сталого розвитку.

1.9. Для аспірантури в ВНЗ України характерною є концентрація на індивідуальному дослідженні і освітня складова є незначною. Вдосконалення освітньої програми підготовки аспірантів та запровадження специфічного академічного змісту, є важливим для підняття наукового рівня досліджень.

## 2. Мета та завдання

2.1. Метою цієї Стратегії є окреслення тривалої перспективи для розвитку металургійної освіти в Україні у рамках Болонського процесу та Концепції сталого розвитку.

2.2. Завданнями цієї Стратегії, яка буде сприяти досягненню мети, є:

- а) Гарантувати, що державна політика підтримує розвиток металургійної освіти;
- б) Створення умов для вдосконалення металургійної освіти;
- в) Забезпечувати викладачів необхідними даними для просування освіти в рамках Металургійної освітньої програми;
- г) Гарантувати покращення ресурсів і навчальних посібників;
- д) Сприяти розгляду та розвитку;
- е) Сприяти міжнародній мобільності для студентів та викладачів;
- є) Посилювати академічний обмін Українських ВНЗ з Європейськими та світовими університетами.

## 3. Можливості

3.1. Чинна Стратегія є тривалою концепцією розвитку металургійної освіти в Україні у рамках Болонського процесу та Сталого розвитку.





- в) оновлення металургійної освіти в контексті Стратегії сталого розвитку;
- г) гармонізацію вітчизняних програм підготовки магістрів та аспірантів з європейськими програмами для стимулювання приєднання України до Європейського простору вищої освіти та досліджень;
- д) запровадження курсів „дистанційного навчання“, як синхронного (наприклад, інтернет-лекції про основні проблеми з партнерами-інститутами ЄС), так і несинхронного (доступ до інтернет-консультацій, інтернет-проектів, що проводяться у європейських університетах) типів;
- е) запровадження нових комунікаційних методів навчання, стимулюючих оволодіння закордонними мовами в інженерній освітній практиці з метою залучення до процесів інтернаціоналізації в освіті.

5.8. Реформа навчального плану буде спрямована на покращення існуючих та розробку нових сучасних курсів і методологія розвитку навчального плану буде основана на наступних принципах, пов'язаних з Болонським процесом:

- а) прозорість та міжнародна конкурентоспроможність програми як передумова для мобільності на основі ECTS;
- б) баланс академічних та професійних результатів, глибини і обсягу освіти;
- в) взаємне визнання, практика подвійного диплома, і у тривалій перспективі - сумісне надання ступенів у рамках чинного консорціуму й ширше;
- г) регулювання українських стандартів освіти з широким включенням сучасної європейської філософії розвитку навчального плану;
- д) лабораторним дослідженням і експериментальному навчанню буде надана більш питома вага;
- е) реалізація міждисциплінарних курсів, спрямованих на посилення інтеграції у ланцюгу – „технології-обладнання-економіка-довкілля“ (реальні приклади і завдання, сучасні технології та стратегії) включаючи реальні дослідницькі проекти (студентів різних спеціальностей для спільного розв'язання реальних завдань – комбінуючи економічні умови, інноваційні можливості та ефективність);
- є) ознайомлення студентів з індустріальними стратегіями, відношеннями між постачальниками та клієнтами, методами та корпоративною культурою управління.

5.9. Підхід до організації практичної підготовки студентів на підприємствах чи/та дослідницьких інститутах має бути суттєво переосмисленим, при цьому слід брати до уваги перехідний період української економіки. Багатовекторне партнерство з усіма організаціями, залученими до виробництва металів і розвитку нових знань у металургії – головна передумова для рішення цього завдання.

5.10. Особлива увага буде приділятися дипломним роботам, які треба розглядати як реальні кваліфікаційні проекти, пов'язані з розв'язанням специфічних дослідницьких проблем, та/чи промислових завдань.

## ***Краші кар'єрні перспективи та можливості для випускників***

5.11. Реформа навчального плану у металургійній освіті повинна бути спрямована на забезпечення випускників кращими можливостями працевлаштування, які надають їм можливість:

- а) почати промислову інженерну кар'єру будучи спроможними узяти на себе також відповідальності, пов'язані з промисловими дослідженнями та проектами розвитку;
- б) приєднатися до команди дослідників у межах промислових чи університетських лабораторій в Україні і світу та легко адаптуватися до роботи у інших країнах та культурах;
- в) працювати в міжнародних компаніях в умовах зростаючої глобалізації економіки, де мовні здібності і знання культур, яким вони навчилися у вищій школі, будуть затребувані.

5.12. Модернізація академічних служб, які пов'язані з працевлаштуванням випускників, є найважливішим завданням.

## ***Гарантія якості***

5.13. Особливу увагу треба приділити якості освіти як найголовнішій передумові для виконання Стратегії. Викладачі та адміністратори будуть залучені до цілеспрямованого покращення якості програм і ефективності навчального процесу шляхом:

- а) перегляду та аналізу навчального плану і навчальних програм для більш раціонального планування курсів;
  - б) постійного вдосконалення курсів, гарантування логічного упорядкування предметів, та уникнення подвоєння змісту на різних курсах;
  - в) вдосконалення існуючих та розробки нових навчальних матеріалів так само, як видавництво нових підручників, навчальних посібників, нових лабораторних, практичних робіт, комп'ютерних методів розрахунків та моделювання, покращення лабораторного обладнання тощо;
  - г) професійної перепідготовки викладачів - як фахової, так і педагогічної;
  - д) розвиток трудових ресурсів та залучення молодих викладачів і дослідників.
- 5.14. Внутрішня та зовнішня гарантія якості передбачає:
- а) розвиток та здійснення ефективних форм внутрішнього адміністративного контролю якості навчання (щорічний рейтинг викладачів, оперативний контроль, взаємне відвідування лекцій, відкриті лекції тощо) так само, як переобрання і сприяння методики для професорів і викладачів;
  - б) контроль якості дослідницької роботи в аспірантурі для підвищення привабливості ступеня кандидата наук для студентів-магістрів;
  - в) проведення опитування студентів про рівень викладання (анкетування), та систематичний моніторинг (2-4 рази у рік) з інформації, пов'язаної з часткою успішних спроб, оголошення рейтингу студентів;
  - г) зовнішня гарантія якості забезпечується Міністерством освіти та науки України з використанням акредитаційного механізму та інших норм.

## **Міжнародний академічний обмін**

5.15. У сучасному світі міжнародний академічний обмін належить до найважливіших дій у галузі освіти, сприяючи:

- а) розвитку сучасних вмінь та знань як для викладачів, так і для студентів;
- б) підготовці нового покоління інженерів, спроможних адекватно реагувати на виникнення викликів глобальної економіки.

5.16. Припускається, що студенти будуть активно брати участь в програмах міжнародного академічного обміну для того, щоби:

- а) досягти практики навчання в міжнародних умовах;
- б) познайомитись з культурою освіти та досліджень за кордоном;
- в) вивчити специфічні курси чи отримати певні кваліфікації, які недоступні вдома;
- г) виконати певні дослідження, беручи участь у спільних роботах.

5.17. Головна мета академічної мобільності – укріплення вмінь викладачів та знань завдяки порівнянню різних навчальних методів і ознайомлення з кращою практикою.

5.18. Разом з мобільністю, усебічне використання нових інформаційних технологій (відео-конференції, курси дистанційного навчання) активують спілкування між освітянами в Україні та світі.

5.19. Спільні міжнародні дослідження, підтримані у рамкових програмах та інших доступних можливостей фінансування – дуже ефективний шлях залучення українських металургів до Європейського наукового простору та підтримки наукових засад для вдосконалення металургійної освіти.

5.20. Міжнародний обмін буде гарантований шляхом:

- а) двосторонніх чи багатосторонніх угод з європейськими партнерами для академічного обміну включаючи подвійний диплом чи – в перспективі – практику спільного диплому;
- б) визнання кваліфікацій, вивчених предметів і періодів навчання з використанням ECTS;
- в) участі у Літніх Школах;
- г) участі в Erasmus-Mundus та інших відповідних програмах;
- д) спільної міжнародної діяльності (семінари, симпозиуми та конференції) як за кордоном, так і в Україні;
- е) викладання деяких з курсів англійською для розвитку здатності сприймати інформацію на іноземній мові;
- є) спільних дослідницьких програм.

## **Фінансові питання**

5.21. Забезпечення адекватних фінансових коштів для здійснення Стратегії є важливою передумовою її успіху. Інвестування в освіту повинне розглядатися як таке, що буде давати віддачу

протягом довгого періоду. Залучення різних типів фінансування для покращення навчання та досліджень включає:

- вплив на державну підтримку оновлення обладнання;
- можливості національного фінансування (гранти Міністерства освіти і науки, дослідження для промисловості, промислові замовлення для навчання/розвитку специфічних курсів);
- пошуку міжнародних грантів.

## **Оцінювання та розклад**

5.22. Щоб забезпечити оцінювання перебігу процесів і відстеження втілення Стратегії, буде взято наступне:

- а) ідентифікація лідерів та узгодження питань управління реалізацією Стратегії;
- б) принципи та заходи для підтримки Стратегії;
- в) можливості залучення до співпраці інших партнерів;
- г) важливість навчального плану і освітніх програм.

5.23. Реалізація Стратегії повинна розглядатися як довготривалий процес. Однак для того, щоб допомогти оцінюванню її прогресу, пропонуються три стадії її виконання:

Фаза I (до 2007р.): початок здійснення в Національній металургійній академії України. Це включатиме перегляд існуючого змісту, легальних рамок, навчальну діяльність, і також ідентифікацію будь-яких перешкод чи ризиків.

Фаза II (до 2009 р.): здійснення заходів Стратегії у всіх українських вузах – членах Асоціації „Вища металургійна освіта в Україні”.



## Рамки кваліфікацій для металургійної освіти

Рівень	Результати	Кредити ECTS
<b>Рівень Бакалавра</b>	<b>Кваліфікації, що показують завершення першого циклу освіти, надаються студентам, які:</b>	180-210 кредитів ECTS
	продемонстрували знання та вміння в галузі металургії, що ґрунтується на основі середньої освіти, та на рівні, який забезпечується підручниками підвищеного рівня, включаючи деякі аспекти, які відносяться до знань передового рівня;	
	можуть застосовувати свої знання та вміння, що вказує на їх професійний підхід до праці або професії, та мають навички, що демонструються шляхом винаходження та підтримання доказів та рішення проблем в галузі металургії;	
	здатні зібрати та інтерпретувати важливі дані, для формулювання висновків що включає відображення значущих наукових питань;	
	можуть повідомляти інформацію, ідеї, проблеми та методи розв'язання проблем як спеціалістам, так і неспеціалістам;	
	розвинули свої навчальні здатності, що є необхідним для того, щоби брати на себе відповідальність за подальше навчання з високою мірою самостійності.	
<b>Рівень Магістра</b>	<b>Кваліфікації, що показують завершення другого циклу освіти, надаються студентам, які:</b>	60-120 кредитів ECTS
	продемонстрували знання та вміння, що ґрунтуються на першому циклі освіти, та надають основу або можливість для самостійності у розвитку та/чи використанню ідей в контексті досліджень;	
	можуть використати свої знання і розуміння та можливості розв'язання проблем у нових чи незвичних оточуючих обставинах в широких (чи всебічних) контекстах, пов'язаних з металургією;	
	можуть інтегрувати знання, вирішити труднощі, сформулювати висновки виходячи з неповної або обмеженої інформації, пов'язаної з їх знаннями та судженнями;	
	можуть повідомити про свої висновки та знання і логічно обґрунтувати це спеціалістам та неспеціалістам чітко та однозначно;	
	мають навчальні навички, які дозволяють продовжувати навчатися в певній мірі самостійно чи автономно.	
<b>Кандидат наук (рівень PhD)</b>	<b>Кваліфікації, що показують завершення третього циклу освіти, надаються студентам, які:</b>	3-4 роки
	продемонстрували систематичне розуміння в галузі металургії та досконале володіння навичками та методами узагальнення досліджень;	
	продемонстрували здатність осягати, розроблювати, втілювати та адаптувати значний обсяг досліджень з науковою цілісністю;	
	зробили внесок шляхом оригінальних досліджень, що розширило межі знань крізь розробку значущих розділів наукової праці, деякі з яких засвідчено вітчизняними чи закордонними рецензіями;	
	здатні до критичного аналізу, оцінювання та синтезу нових і комплексних ідей;	
	можуть спілкуватися зі своїми колегами, більш широкою науковою громадою, та з суспільством в цілому на тему області своїх знань;	
	здібні до того, щоб сприяти у рамках академічного та професійного контексту технологічному, соціальному або культурному розвитку бази знань суспільства.	

# Master Programme “Ferrous Metallurgy”

(Master Level 1.5 years, diploma thesis of 30 ECTS not indicated)

No	Cycles, Disciplines	Hours (total)	Hours (lectures)	ECTS	Hemi-semesters			
					1	2	3	4
<b>1. Disciplines of the professionally-oriented, humanitarian and socio-economic preparation</b>								
1	Marketing and international economic co-operation	72,0	24,0	2,0			1,0	1,0
2	Civil safety and labour protection	72,0	32,0	2,0			1,0	1,0
3	Management of industrial enterprises	108,0	40,0	3,0	1,5	1,5		
4	Business English	72,0	32,0	2,0	0,5	0,5	0,5	0,5
5	Higher education and Bologna process	32,0	24,0	1,0			0,5	0,5
<b>2. Disciplines of naturally-scientific, professional and practical preparation</b>								
6	Safety and reliability in the metallurgy	72,0	32,0	2,0	1,0	1,0		
7	The basis of informatics for R&D work	108,0	48,0	3,0			1,5	1,5
8	Special sections of mathematics (The basis of optimisation theory)	72,0	32,0	2,0	1,0	1,0		
9	Scientific-pedagogical practice on speciality	144,0	32,0	4,0			2,0	2,0
10	Construction of Metallurgical Apparatus	144,0	64,0	4,0	2,0	2,0		
11	Physico-Chemical Processes in Ferrous Metallurgy	216,0	80,0	6,0	3,0	3,0		
12	Technology of Metallurgical Processes	248,0	104,0	7,0			4,0	3,0
13	Processes Optimisation and Information Systems in Metallurgy	108,0	40,0	3,0			1,5	1,5
14	Analytic research on speciality (FEM)	108,0	40,0	3,0	1,5	1,5		
15	Experimental research (on specialisation)	220,0	72,0	6,0	2,0	2,0	0,5	1,5
<b>3. Disciplines after the HEI choice</b>								
16	Plant and Process Design (on specialisation)	72,0	32,0	2,0			1,0	1,0
17	Advanced and non-Standard Technologies	108,0	48,0	3,0	1,5	1,5		
<b>4. Disciplines after choice of students</b>								
18	1) Nanomaterials and Nanotechnology 2) Technology and Sustainable Development 3) Quality Management and Product Certification 4) Spatial Modelling to choose one of disciplines	180,0	88,0	5,0	1,0	1,0	1,5	1,5
Total		2156,0	864,0	60,0	15,0	15,0	15,0	15,0

updated/newly developed disciplines are indicated in red

# Contact us

*We'll be very thankful to have a feedback and will appreciate your comments*

***Project Coordinator:***

**Prof. Volodymyr Shatokha**

***National Metallurgical Academy of Ukraine***

***av. Gagarin, 4, Dnipropetrovsk, 49600 Ukraine***

***shatokha@metal.dmeti.dp.ua***

***Tel/Fax: +38 0562 474433***

***PSACEA Project Administrator:***

**Prof. Borys Dikarev**

***dik@pgasa.dp.ua***

***Tel/Fax: +38 0562 471688***

***NMAU Project Administrator:***

**Mr. Andriy Petrenko**

***petrenko\_a@metal.dmeti.dp.ua***

***Tel/Fax: +38 0562 474433***

