

таблиці 1 є постійно необхідним інструментом актуалізації опорних знань для досягнення остаточного результату, що безумовно сприяє кращому засвоєнню нової теми. Зазначені методи надалі впроваджуватись у навчальний процес для підвищення ефективності навчальної роботи зі студентами при дистанційному навчанні.

### **Перелік використаних джерел**

1. Пак В.В., Носенко Ю.Л. П13. Вища математика: Підручник. ISBN 5-325-00712-2. Ж. К.: Либідь, 1996. 440 с.

2. Колесников С.О., Левандовська І.В. Здійснення якісного аналізу однієї прикладної математичної моделі під час вивчення диференціальних рівнянь першого порядку. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. 2013. № 3. С. 131–135.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-361-3-47>

## **PROGRAM OF THE DISCIPLINE ON THE ORGANIZATION OF SCIENTIFIC RESEARCH FOR STUDENTS OF TECHNICAL SPECIALTIES OF THE MASTER'S LEVEL, STUDYING IN THE DUAL FORM OF EDUCATION**

## **ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ З ОРГАНІЗАЦІЇ ДОСЛІДЖЕНЬ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ МАГІСТЕРСЬКОГО РІВНЯ, ЯКІ НАВЧАЮТЬСЯ ЗА ДУАЛЬНОЮ ФОРМОЮ НАВЧАННЯ**

**Kukhar V.V.**

*DSc (Engineering), Professor,  
LLC "Metinvest polytechnic",  
Zaporizhzhia, Ukraine*

**Кухар В.В.**

*д.т.н., професор,  
ТОВ «Технічний університет  
«Метінвест політехніка»,  
м. Запоріжжя, Україна*

Providing Metinvest Holding LLC's assets with highly qualified university-educated managers and executives who specialising in the specifics of Metinvest Group's technologies and equipment and who can be effectively involved in operational processes immediately after graduation without

spending time on retraining is the key idea behind the creation of the new corporate university.

In the summer of 2022, METINVEST POLYTECHNICA TECHNICAL UNIVERSITY LLC held the first admission under state licences for bachelor's and master's degree programs, including Master's programs in technical profile in 132 «Materials science», 136 «Metallurgy», 184 «Mining», 263 «Civil security», 133 «Industrial mechanical engineering», 174 «Automation, computer-integrated technologies and robotics», 183 «Environmental protection technologies». The study is conducted in a dual form for employees of the holding's assets. Theoretical training is provided by the university's academic staff using the Microsoft Teams and Moodle online platforms in the evenings and on Saturdays, while practical experience is gained directly at the workplace.

All university students who are to become employees of industrial, mining and processing or support enterprises are involved in programmes to continuously improve and increase the holding's operational efficiency. The enterprises have implemented and developed a system of submitting proposals aimed at improving workplace facilities: machine designs, mechanisms, auxiliary equipment, technologies, logistics processes, quality management, etc. This allows employees not only to improve the operational efficiency of enterprises, the quality and competitiveness of products, but also to receive financial rewards for effective and cost-efficient design, technology and organisational proposals. Therefore, the traditional educational component for masters related to the development of research methodology was supplemented by additions to the syllabus and work programme, which allowed us to form a new discipline aimed at conducting research to achieve operational improvements. The discipline is studied together with professional educational components as a compulsory course.

It is well known that the main goals of an industrial enterprise's operational efficiency are to reduce costs, increase process productivity (in the broad sense of production, maintenance, logistics, etc.), extend the service life of equipment and tools, and improve the level of service, working conditions and environmental safety. Of course, such results are impossible without the use of scientific and technological achievements, and the holding's employees must be active participants in this process. Therefore, the course (Fig. 1) is offered as a development of corporate culture aimed at forming a creative way of thinking by mastering the methodological foundations of scientific research, creating and developing improvement proposals for specific objects that applicants (in fact, employees of the holding's enterprises) face every day at work. The course presents the process of creating a scientific product as a

methodological basis for scientific analysis and improvement of elements of industrial facilities, such as technological processes, production equipment and infrastructure. It is shown that scientific research is a powerful source of new knowledge that is transformed into the latest technologies and products of knowledge-intensive production, accelerates the growth of labour productivity and the rate of accumulation of social wealth, and contributes to the competitiveness of social production.

The course focuses on the laws of scientific knowledge, general scientific paradigms, the basics of hypothesis and theory building, methodology for developing and justifying technical and organisational solutions. In addition, the essence, principles of organisation, practical tools and problematic issues of the scientific research process are highlighted. The basic structure of the research work is described, starting from the analysis of the state of the issue, creation of a bibliographic description and ending with the writing and execution of reporting documents, as well as the procedure for submitting a proposal to the continuous improvement services. Significant attention is paid to the methodology of writing academic and scientific qualification papers – from essays to master’s theses. The course covers the basics of heuristic and professional research methods, statistical processing methodology and planning a full factorial experiment. The course is intended for master’s students in mining and metallurgical specialities and can also be useful for departmental managers and employees interested in creating proposals for process and equipment improvement. It is presented in fourteen topics, which, without detailing the content (due to the breadth of the subject matter), are listed below.

Topic 1. Operational activities of the enterprise. Research work for continuous improvement and enhancement of operational efficiency. The topic features: the role and value of the operational manager in the enterprise, his/her creativity and competitiveness; specific productions as systems of transformation of resources into outputs and the role of scientific and technological progress in improving production processes; the essence of methods of analysing the efficiency of the enterprise (SWOT analysis, SNW analysis), concepts and basic tools of lean manufacturing; the essence and stages of developing an operational strategy [1].



**mp** metinvest  
polytechnic

## ДОСЛІДЖЕННЯ У ПРОЕКТАХ ПІДВИЩЕННЯ ОПЕРАЦІЙНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

**АНОТАЦІЯ**

Основними завданнями операційної ефективності є скорочення витрат, удосконалення технологій, зростання продуктивності процесів (у широкому сенсі – виробництва, обслуговування, логістика тощо), збільшення ресурсу роботи устаткування та інструменту, покращення рівня послуг, якість праці, екологічної та цивільної безпеки. Такі результати неможливі без застосування досягнень науково-технічного прогресу, активно частково якого повинні стати співробітниками Холдингу. Тому курс склад розглядає як розвиток корпоративної культури, спрямований на формування креативного способу мислення, шляхом освоєння методологічних основ та основних принципів наукових досліджень. В курсі процес створення наукового продукту подано, як методологічну основу для наукового аналізу й дослідження ефектів покращення операційної діяльності, а саме удосконалення об'єктів дослідження, якими виступають технологічні процеси, виробниче обладнання та інфраструктура. Показано, що наукові дослідження – це потужне джерело нових знань, які трансформуються в нові технології та продукти наукоємного виробництва, прискорюють зростання продуктивності праці і темпи накопичення суспільного багатства, сприяють підвищенню конкурентоспроможності суспільного виробництва.

Дисципліна спрямована на оволодіння теоретико-методологічними основами організації та проведення наукового дослідження, розгляд закономірностей наукового пізнання, загальних наукових парадигм, основ наукових гіпотез і теорій, методологій розроблення, валідації та імплементації технічних та організаційних рішень.

Практична значимість дисципліни полягає у методологічній допомозі в написанні випускної кваліфікаційної (магістерської) роботи при навчанні та наданні корисних методичних вказівок з розробки і створення нових технічних, управлінських, економіко-організаційних і безпекових рішень, які спрямовані на покращення показників якості, операційної ефективності та можна використовувати у системі безперервного удосконалення підприємств і системи подачи пропозицій.

Курс розрахований на магістрів, які навчалися за технічними спеціальностями пов'язаними з виробничими технологіями і інфраструктурою гірничо-металургійного комплексу, та буде корисним керівникам підрозділів і продавцям, задіяваним у створенні пропозицій з удосконалення виробничих процесів та устаткування.

Якщо Ви навчатесь за освітніми програмами магістерського рівня спеціальностей 132 «Матеріалознавство», 136 «Металургія», 164 «Гірництво», 203 «Цивільна безпека», 133 «Газове машинобудування», 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка», тоді цей освітній компонент є обов'язковим, у випадку зацікавленості курси магістрів інших спеціальностей – звертайтеся за консультацією для організації вивчення курсу в якості вибіркового освітнього компоненту.

Освітній рівень
МАГІСТР
Кількість кредитів
5,0 (як обов'язкові)
5,0 (як вибіркові)
Мова викладання
УКРАЇНСЬКА
Назва кафедри, яка пропонує дисципліну
КАФЕДРА МЕТАЛУРГІЇ, МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА ТА ОРГАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА

**Володимир КУХАР**

доктор технічних наук, професор,  
фахівець у галузі завершальних періодів металургійного циклу (технології та устаткування обробки матеріалів тиском), термомеханічної обробки та комплексного управління якістю металургійної, технологічної та екологічної безпеки

[volodymyr.kukhar@mpipolytech.education](mailto:volodymyr.kukhar@mpipolytech.education)



**Fig. 1. Title page of the course syllabus**

Topic 2. Operating system and activities of the enterprise. Topics include: enterprise operating system (concept, composition and types); composition of basic resources as input factors of operating activities; product (service) as a result of operating activities; structure and duration of the operating cycle of the enterprise; design of the operating system; break-even point [2, 3].

Topic 3. Scientific methodology for evaluating results in quality management. The topic features: quality indicators and methods of their evaluation, quality planning and its organisational support; a summary of existing quality assurance programmes (approaches of W.E. Deming («PDCA»), D. Juran («TQM»), P. Crosby («ZD»), Ishikawa («Fishbone Diagram»), W.A. Schuchart («Shewhart Chart»)); ISO 9000:9001 system of standards [4, 5].

Topic 4. Science and research in the modern world, production, and education. The topic features: research activity, its role in improving production and in higher education institutions; the system of scientific

knowledge and the system of scientific activity (theory, hypothesis, concept, scientific methods, scientific activity); theoretical and methodological principles of science; general and partial (intra- and interdisciplinary) research methods [6].

Topic 5. Organisation of scientific activity and research work in Ukraine. Specific features of the topic: classification of sciences (general classification, international and national classification, codes of specialities in education and scientific specialities, classification by UDC); financing of developments, programmes to stimulate the development of science, state science and technology policy and priority areas of science and technology development; training of scientific and scientific-pedagogical personnel in Ukraine [6].

Topic 6. Technology of scientific research. Topics include: the logic of scientific research; formulation of the topic, determination of the purpose, objectives, object and subject of research; preparation of a research report [6].

Topic 7. Bibliographic apparatus of scientific research. The topic features: compiling bibliographic descriptions for lists of references and sources; national and international standards and styles of bibliographic description (DSTU 7.1: 2006, DSTU 8302: 2015, Vancouver style, Harvard Referencing Style, AIP Style, APA Style, IEEE Style, Chicago Style); electronic search for scientific information, international and national scientometric databases and libraries [6, 7].

Topic 8. Writing scientific articles, monographs, scientific reports and communications. Specific features of the topic: types of scientific publications, printed and manuscript works, laboratory reports; presentation of scientific research, rules of publication design [6].

Topic 9. Essays, term papers and qualification papers. Topics include: sequence and conceptuality of course training for the subsequent formation of qualification work; design of works [6].

Topic 10. Master's thesis as qualification research. Specific features of the topic: selection and clarification of the topic (in terms of relevance for the holding's enterprises), selection and study of literature; development of a work plan: preparation for defence, defence at the SEC meeting [6].

Topic 11. Scientific methodology for analysing the objects of improvement (processes and equipment) and synthesising new technical solutions to improve operational performance. The topic features: the concept of heuristic methods, methods of morphological analysis, focal objects, brainstorming, control questions, algorithm for solving inventive problems, genetic algorithm (GA-method), functional and cost analysis (ABC-method) [8].

Topic 12. General concepts of measurement methods in the mining and metallurgical industry, basic measuring instruments and their characteristics.

Method features: measurements in the methods of studying forces, moments, temperatures, energy and power and technological parameters; methods of experimental study of the stress-strain state of metal and equipment; types of measurements, instruments and their accuracy; methods of mechanics of a solid deformable body; static and dynamic characteristics of instruments, methods of analogies and modelling [9].

Topic 13. Professional methods of studying processes and materials in the mining and metallurgical industry. The topic features: basics of geometric methods (moiré strips, grids, layered models); destructive and non-destructive testing; microstructural and macrostructural studies; measuring microscopes; strain gauges (mechanical, string, optical, wire strain gauges); structural hereditary methods; finite difference and finite element methods; digital tracer imaging methods (PIV method); wear assessment methods [9, 10].

Topic 14. Methodology for processing results and planning experiments. Topics include: methods of processing research data; basics of statistical processing; working with Big Data and Data Mining; building regression equations in the Data Analysis package of MS Excel; setting up a study in connection with the peculiarities of processes; mathematical planning of the experiment [9, 11].

As a result of studying the discipline, masters of technical specialities have developed a number of design and technological solutions to improve the operational efficiency of improvement facilities located at PJSC Zaporizhstal (Zaporizhzhia), PJSC Kametstal (Kamianske), mining and processing plants in Kryvyi Rih, and PJSC Pokrovske Mine Administration (Pokrovsk). These solutions include improving the rolling emulsion cleaning system, proposals for coil packaging to reduce damage during overloads, electrodes for arc furnaces, rolled steel heat treatment technologies, improving the efficiency of belt conveyors, changing the design elements of an excavator boom and bulldozer blade with adjustments to the organisation of work, etc.

### **Bibliography**

1. Slack N., Brandon-Jones A., Burgess N. Operations Management. Pearson. 2022. 768 p.
2. Blokdyk G. Operational Efficiency Standard Requirements. 5STARCOoks. 2021. 322 p.
3. Fernandes A., Tribolet J. Enterprise Operating System: the enterprise (self) governing system. *Procedia Computer Science*. 2019. Vol. 164. p. 149–158.
4. Mauch P.D. Quality Management: Theory and Application. CRC Press. 2017. 176 p.

5. Kukhar V.V., Kurpe O.H., Prysiaznyi A.H., Khliestova O.A., Burko V.A., Balalayeva E.Yu., Yelistratova N.Yu. Improving of preventive management for flat rolling products quality indices. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2021. Vol. 1037. p. 012024.
6. George Thomas C. *Research Methodology and Scientific Writing*. Springer Nature. 2021. 612 p.
7. Akhmedov M.M., Xodjekarimova G.T., Boybabayev R.K., Safarova G.M. Fundamentals of Development of Creative Abilities of Students in Professional Training. *The American Journal of Applied sciences*. 2021. Vol. 3. No. 1. p. 54–57.
8. Avsec S., Šinigoj V. Proactive technical creativity: mediating and moderating effects of motivation. *World Transactions on Engineering and Technology Education*, 2016. 14(4), p. 540–545.
9. Kukhar V.V., Anishchenko O.S., Prysyzhny A.G. Fundamentals of experimental methods for investigating the processes of processing investigating the metal-forming processes: handbook. Mariupol: PSTU, 2019. 234 p. (in Ukrainian).
10. Huang J., Yuan Z., Shi S., Wang B., Liu C. Flow Characteristics for Two-Strand Tundish in Continuous Slab Casting Using PIV. *Metals*. 2019. Vol. 9. 239 p.
11. Dipankar D., Rajeeb D., Balas V.E. *Engineering Research Methodology*. Springer Nature. 2019. 105 p.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-361-3-48>

## CREATIVE METHODOLOGIES IN TEACHING ENGLISH FOR HIGHER ENGINEERING EDUCATION STUDENTS

### КРЕАТИВНІ МЕТОДИКИ ВИКЛАДАННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ ДЛЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ІНЖЕНЕРНОЇ ОСВІТИ

**Ragulina N.V.**

*PhD ( Economics), Associate Professor,  
LLC “Technical university  
“Metinvest polytechnic”,  
Zaporizhzhia, Ukraine*

**Рагуліна Н.В.**

*к.е.н., доцент,  
ТОВ «Технічний університет  
«Метінвест політехніка»,  
м. Запоріжжя, Україна*

Сьогоднішня конкуренція на ринку праці є дуже високою та постійно зростає і надалі. Ця тенденція вимагає цілісної трансформації освітніх