ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

«ДОСЛІДЖЕННЯ У ПРОЄКТАХ ПІДВИЩЕННЯ ОПЕРАЦІЙНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ»

для студентів, що навчаються
за освітніми програмами з спеціальностей:
132 «Матеріалознавство», 136 «Металургія»,
184 «Гірництво», 263 «Цивільна безпека»,
133 «Галузеве машинобудування»,
174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані
технології та робототехніка»,

для усіх форм навчання другого
(магістерського) рівня вищої освіти

Затверджено на засіданні кафедри
металургії, матеріалознавства та
організації виробництва
Протокол № 1 від «28» серпня 2023 р.

Запоріжжя 2023

metinvest polytechnic

РОЗРОБНИК:

Професор кафедри металургії, матеріалознавства та організації виробництва, доктор технічних наук, професор — Володимир КУХАР

ЗАТВЕРДЖЕНО

Перший проректор — Наталія РЕКОВА

УЗГОДЖЕНО

Керівник департаменту з навчальної роботи — Наталія ТОРОПЧЕНКО

Керівник департаменту управління якістю освіти та міжнародних проектів — Костянтин МОЙСЕЄНКО

Гарант освітньої програми «Інноваційна діяльність в матеріалознавстві» — Володимир ПАШИНСЬКИЙ

Гарант освітньої програми «Підземна розробка родовищ» — Ольга ОРЛІНСЬКА

Гарант освітньої програми «Відкрита розробка родовищ» — Ігор ГРИГОР'ЄВ

Гарант освітньої програми «Новітні технології розробки родовищ корисних копалин» — В'ячеслав КАМЕНЕЦЬ

Гарант освітньої програми «Технології збагачення корисних копалин» — Костянтин ЛЕВЧЕНКО

Гарант освітньої програми «Металургія сталі» — Христина Малій

Гарант освітньої програми «Сучасні технології прокатного виробництва» — Максим ШТОДА

Гарант освітньої програми «Аглодомене виробництво» — Юрій ДОБРОНОСОВ

Гарант освітньої програми «Аудит та консалтинг безпеки праці» — Олег КРУЖИЛКО

Гарант освітньої програми «Інтелектуальні системи управління та робототехнічні комплекси в гірничо-металургійному виробництві» — Олександр Сімкін

Гарант освітньої програми «Комп'ютерне конструювання мехатронних систем» — Ольга Дзержинська

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Актуальність, теоретична та практична значущість вивчення навчальної дисципліни.

Як відомо, основними завданнями операційної ефективності є скорочення витрат, зростання продуктивності процесів (у широкому сенсі – виробництва, обслуговування, логістики тощо), збільшення ресурсу роботи устаткування та інструменту, покращення рівня послуг, умов праці та екологічної безпеки. Такі результати неможливі без застосування досягнень науково-технічного прогресу, активною частиною якого повинні стати співробітники Холдингу. Тому курс слід розглядати як розвиток корпоративної культури, спрямований на формування креативного способу мислення, шляхом освоєння методологічних основ наукових досліджень. В курсі процес створення наукового продукту подано, як методологічну основу для наукового аналізу та удосконалення об'єктів, якими виступають технологічні процеси, виробниче обладнання та інфраструктура. Показано, що наукові дослідження – це потужне джерело нових знань, які трансформуються в новітні технології та продукти наукоємного виробництва, прискорюють зростання продуктивності праці і темпів накопичення суспільного багатства, сприяють підвищенню конкурентоспроможності суспільного виробництва.

Дисципліна спрямована на оволодіння теоретико-методологічними основами організації та проведення наукового дослідження, розгляд закономірності наукового пізнання, загальних наукових парадигм, основи побудови гіпотез і теорій, методології розроблення та валідизації технічних та організаційних рішень. Крім того, висвітлені сутність, принципи організації, практичні інструменти та проблемні питання процесу виконання наукового дослідження. Описані основна структура наукової роботи, від аналізу стану питані і створення бібліографічного опису до написання і оформлення звітних документів. Приділено значну увагу методології написання освітньо-наукових кваліфікаційних робіт – від рефератів до магістерських дисертацій і наукових статей. Викладені основи евристичних та професійних методів дослідження, методологія статистичної обробки та планування повного факторного експерименту.

Практична значимість дисципліни полягає у методологічній допомозі в написанні магістерської роботи при навчанні та наданні методичних вказівок з розробки і створення нових технічних рішень, які спрямовані на покращення операційної ефективності та можна використовувати у системі безперервного удосконалення підприємств і системі подачі пропозицій.

Курс розрахований на магістрів переважно гірничо-металургійних спеціальностей та буде корисним керівникам підрозділів і працівникам,

зацікавленим у створенні пропозицій з удосконалення виробничих процесів та устаткування.

Застереження щодо рівня попередніх знань.

Базова підготовка на рівні бакалавра з вищої математики (включаючи розділ математичної статистики), фізики, хімії, прикладної механіки, філософії, економіки підприємства і основ організації виробництва, теорії, технології, машин і агрегатів за фахом (металургія, матеріалознавство, гірнича справа);

Якщо дисципліна є вибірковою – знання основ технологічних процесів та роботи устаткування по основній спеціальності.

Результати навчання та їхня відповідність ОПП.

- Орієнтування у основах операційного менеджменту, системі безперервного удосконалення та подачі пропозицій на підприємствах;
- Вміння проводити аналіз ефективності операційної діяльності підприємства;
- Вміння використовувати методології оцінки результатів у менеджменту якості;
- Орієнтування у системі наукових знань та оволодіння методологічними основами проведення наукових досліджень на підприємстві;
- Знання структури наукових та освітньо-наукових установ, основ організації наукових досліджень та перспективних напрямків наукової діяльності в своїй галузі в Україні та світі;
- Оволодіння основами технологій теоретичних і прикладних наукових досліджень;
- Вміння здійснювати пошук наукової інформації у відкритих джерелах (наукометричні бази даних, електронні бібліотеки) та складати перелік бібліографічних джерел за національними та міжнародними стандартами;
- Надбання уявлень та базових навиків написання наукових та освітньо-наукових кваліфікаційних праць: статей, монографій, наукових доповідей і повідомлень, рефератів, курсових робіт, магістерської роботи;
- Практичний досвід застосування евристичних методів для синтезу нових технічних рішень, спрямованих на покращення операційної діяльності підприємства;
- Загальні поняття про методи вимірювання та вимірювальні прилади, а також про професійні методи дослідження і контролю за процесами у гірничо-металургійній галузі;

- Знання основ методології статистичної обробки результатів та планування експерименту.

Таблиця відповідності програмних результатів вивчення дисципліни компетентностям та програмним результатам, визначеним освітніми програмами, для яких ця дисципліна є обов'язковою

ОПП	Компетентності	ПРН
132 «Інноваційна діяльність в матеріалознавстві» 136 Аглодоменне виробництво» 136 «Металургія сталі» 136 «Сучасні технології прокатного виробництва» 184 «Підземна розробка родовищ» 184 «Відкрита розробка родовищ» 184 «Новітні технології розробки родовищ корисних копалин» 184 «Технології збагачення корисних копалин» 263 «Аудит та консалтинг безпеки праці» 174 «Інтелектуальні системи управління та робототехнічні комплекси в гірничо-металургійному виробництві» 133 «Комп'ютерне конструювання мехатронних систем»	ЗК1. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні. ЗК2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК5. Здатність виявляти ініціативу та підприємливість. СК4. Здатність аналізувати і вдосконалювати технологічні процеси в металургії. СК7. Здатність планувати і виконувати експериментальні дослідження в металургії та інтерпретувати їх результати. СК8. Здатність приймати ефективні рішення в металургії. СК11. Здатність проводити експертну оцінку технічних і технологічних рішень. СК12. Здатність проводити аналітичні дослідження для визначення шляхів розвитку металургійного підприємства.	РН2. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її, обирати оптимальні методи та здійснювати статистичний аналіз даних. РН8. Пропонувати нові технічні рішення з урахуванням цілей та ресурсних обмежень, економічних, екологічних, правових та безпекових аспектів, розробляти і застосовувати нові металургійні технології. РН10. Застосовувати сучасні математичні методи, цифрові технології та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних задач і проблем металургії. РН15. Вирішувати задачі інноваційного характеру щодо вдосконалення технологічних процесів сталеплавильного підприємства будь-якого масштабу.

Мова освітнього процесу: українська.
Рівень вищої освіти: магістерський.
Форма контролю: залік

Форми та методи навчання. Освітній процес будується як комбінація лекцій та самостійного вивчення навчального матеріалу на платформі Moodle — з одного боку, та проблемно орієнтованих практичних занять з відпрацювання аналітично-розрахункових, евристичних і креативних навичок — з іншого. Практичні заняття передбачають аналіз умовно змодельованих ситуацій і реальних кейсів, розробку технічних рішень з удосконалення реальних об’єктів і процесів виробництва. Оцінка за практичне завдання виставляється після його виконання та здачі звіту. Окрім роботи від студента вимагається виконати індивідуальні завдання, складові частини якого розглядаються на практичних заняттях. Опціонально доступні індивідуальні та групові консультації. Підсумковий залік включає поточний контроль, результати виконання практичних занять, тестових та розрахункових завдань.

2 НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

Для варіанту вивчення дисципліни як обов'язкового компоненту освітньої програми та для варіанту вивчення дисципліни як вибіркового компоненту освітніх програм

Тема 1: Операційна діяльність підприємства. Науково-дослідна робота для безперервного удосконалення і покращення операційної ефективності

Роль та цінність операційного менеджера у діяльності підприємства, його креативність та підвищення конкурентоспроможності, як фахівця.

Виробництво як система перетворення ресурсів у вихідну продукцію. Роль науково технічного прогресу для удосконалення виробничих процесів.

Особливості операційного менеджменту: цілі, основні завдання, коло стратегічних питань

Об'єктивні закономірності інноваційного управління виробництвом (операційною діяльністю).

Операційна ефективність як система безперервного удосконалення.

Категорія «операційна діяльність» та «виробнича діяльність», їх взаємозв'язок та розбіжність.

Виробничий та операційний менеджмент: спільні та відмінні характеристики.

Коротка сутність методів аналізу ефективності діяльності підприємства:

- *SWOT*-анализ.
- *SNW*-анализ.

Сутність та принципи концепції ощадливого виробництва («*lean manufacturing»*).

Інструменти ощадливого виробництва та методології удосконалення виробничих процесів:

Бенчма́ркінг .
Реінжиніринг бізнес-процесів.
Система «*Дзідока*» та «*Канбан*».
Система TPM («*Total Productive Maintenance*»).
Система «*5S*».
Ши́сть си́гм («*Six Sigma*»).
Система «*Кайдзен*» ("*Kaizen*" – безперервне вдосконалення).
Системи «*виштовхування*» та «*витягування*».
Система «*Якраз вчасно*» ("*Just-in-time*").

Системи «*Poka-yoke*» («захист від помилок», «захист від дурня»).

Операційна стратегія як основа проектування операційної системи підприємства.

Сутність та етапи розробки операційної стратегії.

Тема 2: Операційна система та діяльність підприємства

Операційна система підприємства (організації): поняття, склад та види.

Особливості, властивості та інформаційне середовище операційної системи.

Елементи операційної системи: підсистема забезпечення, трансформуюча підсистема та підсистема планування і контролю.

«Входи» та «виходи» операційної системи.

Класифікаційні підходи до операційних систем.

Операційна діяльність: ресурси, процеси та результати

Поняття операційної діяльності підприємства.

Склад основних ресурсів як вхідних факторів операційної діяльності.

Продукт (послуга) як результат операційної діяльності підприємства.

Поняття, структура та тривалість операційного циклу підприємства.

Проектування операційної системи: сутність, цілі та етапи.

Тема 3: Наукова методологія оцінки результатів у менеджменту якості

Показники якості та методи їх оцінювання

Основні підходи щодо менеджменту якості. Планування якості.

Організаційне забезпечення якості. Інструменти контролю якості.

Короткий зміст існуючих програм забезпечення якості:

- підхід У.Е. Демінга (“*PDCA*”).
- підхід Д. Джурана (“*TQM*”).
- підхід П. Кросбі (“*ZD*”).
- підхід Ісікави («*Fishbone* Diagram»).
- підхід У.А. Шухарта (“*Shewhart Chart*”).

Система стандартів *ISO 9000:9001*.

Тема 4: Наука та наукові дослідження в сучасному світі, виробництві, освіті

Науково-дослідна діяльність, її роль в удосконаленні виробництва та у вищих навчальних закладах.

Фундаментальна та прикладна наука.

Система наукових знань і система наукової діяльності: теорія, гіпотеза, поняття, наукові методи, наукова діяльність.

Виникнення та еволюція науки.

Історичні періоди розвитку науки.

Теоретичні і методологічні принципи науки.

Наукова теорія, методологія і структура її розробки, наукові гіпотези.

Види та ознаки наукового дослідження. Наукові закони, систематизація знань.

Методологія і методи наукових досліджень.

Філософські методи та їх роль у науковому пізнанні.

Загальнонаукові методи дослідження.

Часткові методи наук (внутрішньо- та міждисциплінарні).

Тема 5: Організація наукової діяльності та науково-дослідної роботи в Україні

Класифікація наук (загальна класифікація, міжнародна та національна класифікація, шифри спеціальностей в освіті та наукових спеціальностей науці, класифікація за УДК).

Структура та організація наукових установ.

Управління, планування та координація наукових досліджень.

Фінансування розробок, програми стимулювання розвитку науки.

Державна науково-технічна політика України з наукової та науково-технічної діяльності.

Пріоритетні напрямки розвитку науки і техніки в Україні (*Закон України «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки»*).

Підготовка наукових і науково-педагогічних кадрів в Україні.

Тема 6: Технологія наукових досліджень

Загальна характеристика процесів наукового дослідження, логіка наукових досліджень

Формулювання теми наукового дослідження та визначення робочої гіпотези.

Визначення мети, завдань, об’єкта й предмета дослідження.

Виконання теоретичних і прикладних наукових досліджень.

Оформлення звіту про виконану науково-дослідну роботу, структура звіту.

Тема 7: Бібліографічний апарат наукових досліджень

Об’єкти (документи, видання) для складання бібліографічного опису.

Правила складання бібліографічного опису для списків літератури і джерел. Правила бібліографічного опису окремих видів документів.

Приклади бібліографічного опису окремих видів документів.

Вітчизняні та міжнародні стандарти та стилі бібліографічного опису:

ДСТУ 7.1:2006, ДСТУ 8302:2015.

Ванкувер стиль (Vancouver style).

Гарвардський стиль (Harvard Referencing Style).

Стиль американського інституту фізики (AIP Style).

Стиль американської психологічної асоціації (APA Style).

Стиль американського хімічного товариства (ACS Style).

Стиль інституту інженерів електротехніки та електроніки (IEEE Style)

Чикаго стиль: виноски та бібліографія (Chicago Style).

Розташування бібліографічних описів у списках літератури.

Правила наведення цитат і бібліографічних посилань у текстах наукових та навчальних робіт.

Пошук інформації у процесі науково-дослідної роботи. Електронний пошук наукової інформації.

Міжнародні та національні бази даних і бібліотеки.

Методологія пошуку літератури для літературного огляду.

Тема 8: Написання наукових статей, монографій, наукових доповідей і повідомлень

Види наукових публікацій, друковані та рукописні праці.

Наукова монографія.

Наукова стаття.

Тези наукової доповіді (повідомлення).

Наукова доповідь (презентація).

Правила оформлення публікацій.

Тема 9: Реферати, курсові та кваліфікаційні роботи

Загальна характеристика видів кваліфікаційних робіт.

Реферат як форма навчальної і науково-дослідної роботи.

Послідовність виконання курсових і кваліфікаційних робіт освітньо-кваліфікаційних рівнів бакалавра і магістра.

Підготовчий етап роботи над курсовою (кваліфікаційною) роботою.

Робота над текстом курсової (кваліфікаційної) роботи.

Оформлення курсової і кваліфікаційної робіт.

Тема 10: Магістерська робота як кваліфікаційне дослідження

Вимоги до освітньо-кваліфікаційного рівня магістра та магістерської роботи.

Вибір та уточнення теми, підбір і вивчення літератури.

Розробка плану роботи.

Підготовка тексту магістерської роботи та її оформлення.

Підготовка роботи до захисту (в тому числі попередній захист на засіданні кафедри).

Захист магістерської роботи на засіданні ДЕК.

Тема 11: Наукова методологія аналізу об'єктів удосконалення (процесів та обладнання) і синтезу нових технічних рішень для покращення операційної діяльності

Поняття про евристичні методи.

Метод морфологічного аналізу.

Метод фокальних об'єктів.

Метод мозкового штурму.

Методи контрольних запитань.

Методологія АРВЗ (алгоритм розв'язання винахідницьких задач).

Метод генетичного алгоритму (GA-метод).

Метод функціонально-вартісного аналізу (АВС-метод).

Тема 12: Загальні поняття про методи вимірювання у гірничо-металургійній галузі, базові вимірювальні прилади і їх характеристики

Вимірювання у методах досліджень сил, моментів, температур, енергосилових і технологічних параметрів.

Важливість вимірювань для розвитку науки і техніки.

Способи експериментального вивчення напружено-деформованого стану металу і устаткування.

Види вимірювань і методи механіки твердого де формівного тіла.

Прилади і точність вимірювань.

Структурна схема електричного приладу для вимірювання неелектричної величини.

Статичні характеристики приладів.

Динамічні характеристики приладів.

Методи аналогій і моделювання.

Тема 13: Професійні методи дослідження процесів і матеріалів у гірничо-металургійній галузі

Основи геометричних методів. Метод муарових смуг; методи сіток: координатні сітки, фіктивні сітки; шаруваті моделі).

Методи руйнівного і неруйнівного контролю.

Металографія: мікроструктурні та макроструктурні дослідження. Вимірювальні мікроскопи

Тензометрія та її використання (механічні тензометри, струнні тензометри, оптичні тензометри, дротові тензометри та електротензометрія).

Поляризаційно-оптичні методи.

Структурно-спадкові методи (метод крихких покрить, методом оптично чутливих покрить, методом визначення напружень за розподілом твердості, метод ліній ковзання).

Технології проведення лабораторних і промислових експериментів.

Метод скінчених різниць. Метод скінчених елементів.

Методи цифрової трасерної візуалізації, Particle Imaging Velocimetry (PIV-метод).

Тема 14: Методологія обробки результатів та планування експериментів

Обробка експериментальної інформації. Класифікація способів обробки дослідних даних (графічні способи, аналітичні способи, чисельне диференціювання, метод найменших квадратів, лінії тренду, регресійні відклики)

Основи статистичної обробки. Визначення грубих помилок експерименту.

Робота з Big Data. Data Mining. Побудова рівнянь регресії у пакет «Аналіз даних» MS Excel.

Постановка дослідження в зв'язку з особливостями процесів.

Організація експерименту. Визначення числа дослідів.

Математичне планування експерименту.

Повний та дробовий факторні експерименти.

3 ОБСЯГ І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Розподіл обсягу дисципліни за видами навчальних занять та темами для освітніх програм, в яких вивчення дисципліни є обов'язковим

Для освітніх програм «Інноваційна діяльність в матеріалознавстві», «Підземна розробка родовищ», «Відкрита розробка родовищ», «Новітні технології розробки родовищ корисних копалин», «Технології збагачення корисних копалин», «Металургія сталі», «Сучасні технології прокатного виробництва», «Аглодомене виробництво», «Аудит та консалтинг безпеки праці», «Інтелектуальні системи управління та робототехнічні комплекси в гірничо-металургійному виробництві», «Комп'ютерне конструювання мехатронних систем» та для дисципліни, як вибіркової:

Для варіанту тривалості семестру 17 тижнів

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	в т.ч.			
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1.	Операційна діяльність підприємства. Науково-дослідна робота для безперервного удосконалення і покращення операційної ефективності	12	2	2		8
2.	Операційна система та діяльність підприємства	10	1	2		7
3.	Наукова методологія оцінки результатів у менеджменті якості	10	1	2		7
4.	Наука та наукові дослідження в сучасному світі, виробництві, освіті	10	1	2		7
5.	Організація наукової діяльності та науково-дослідної роботи в Україні	10	1	2		7
6.	Технологія наукових досліджень	10	2	2		6
7.	Бібліографічний апарат наукових досліджень	12	1	2		8
8.	Написання наукових статей, монографій, наукових доповідей і повідомлень	10	1	2		8
9.	Реферати, курсові та кваліфікаційні роботи	10	1	2		8
10.	Магістерська робота як кваліфікаційне дослідження	10	1	2		6
11.	Наукова методологія аналізу об'єктів удосконалення (процесів та обладнання) і синтезу нових технічних рішень для покращення операційної діяльності	14	1	6		6

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	в т.ч.			
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
12.	Загальні поняття про методи вимірювання у гірничо-металургійній галузі, базові вимірювальні прилади і їх характеристики	10	1	2		8
13.	Професійні методи дослідження процесів і матеріалів у гірничо-металургійній галузі	10	2	2		7
14.	Методологія обробки результатів та планування експериментів	12	1	4		6
ВСЬОГО		150	17	34		99

Тут і далі: Л – лекції, ПЗ – практичні (семінарські) заняття, ЛР – лабораторні заняття, СРС – самостійна робота студентів.

3.2 Розподіл обсягу дисципліни за видами навчальних занять та темами в разі вибору даної дисципліни як елементу індивідуальної освітньої траєкторії

Для варіанту тривалості семестру 16 тижнів

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	в т.ч.			
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1.	Операційна діяльність підприємства. Науково-дослідна робота для безперервного удосконалення і покращення операційної ефективності	12	1	2		9
2.	Операційна система та діяльність підприємства	10	1	2		7
3.	Наукова методологія оцінки результатів у менеджменті якості	10	1	2		7
4.	Наука та наукові дослідження в сучасному світі, виробництві, освіті	10	1	2		7
5.	Організація наукової діяльності та науково-дослідної роботи в Україні	10	1	2		7
6.	Технологія наукових досліджень	10	2	2		6
7.	Бібліографічний апарат наукових досліджень	12	1	2		9
8.	Написання наукових статей, монографій, наукових доповідей і повідомлень	10	1	2		7

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	в т.ч.			
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
9.	Реферати, курсові та кваліфікаційні роботи	10	1	2		7
10.	Магістерська робота як кваліфікаційне дослідження	10	2	2		6
11.	Наукова методологія аналізу об'єктів удосконалення (процесів та обладнання) і синтезу нових технічних рішень для покращення операційної діяльності	14	1	4		9
12.	Загальні поняття про методи вимірювання у гірничо-металургійній галузі, базові вимірювальні прилади і їх характеристики	10	1	2		7
13.	Професійні методи дослідження процесів і матеріалів у гірничо-металургійній галузі	10	1	2		7
14.	Методологія обробки результатів та планування експериментів	12	1	4		7
ВСЬОГО		150	16	32		102

Для варіанту тривалості семестру 10 тижнів

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	в т.ч.			
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1.	Операційна діяльність підприємства. Науково-дослідна робота для безперервного удосконалення і покращення операційної ефективності	15	2	4		9
2.	Операційна система та діяльність підприємства. Наукова методологія оцінки результатів у менеджменті якості	15	2	4		9
3.	Наука та наукові дослідження в сучасному світі, виробництві, освіті. Організація наукової діяльності та науково-дослідної роботи в Україні	15	2	4		9
4.	Технологія наукових досліджень	15	2	2		11
5.	Бібліографічний апарат наукових досліджень. Написання наукових статей, монографій, наукових доповідей і повідомлень	15	2	6		7

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	в т.ч.			
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
6.	Реферати, курсові та кваліфікаційні роботи. Магістерська робота як кваліфікаційне дослідження	15	2	4		9
7.	Наукова методологія аналізу об’єктів удосконалення (процесів та обладнання) і синтезу нових технічних рішень для покращення операційної діяльності	15	2	8		5
8.	Загальні поняття про методи вимірювання у гірничо-металургійній галузі, базові вимірювальні прилади і їх характеристики	15	2	2		11
9.	Професійні методи дослідження процесів і матеріалів у гірничо-металургійній галузі	15	2	2		11
10.	Методологія обробки результатів та планування експериментів	15	2	4		9
ВСЬОГО		150	20	40		90

3.3 Перелік тем практичних занять, розрахункових, аналітичних, графічних та ін. індивідуальних завдань

№ з/п	Опис індивідуального завдання
1	Основи операційного менеджменту. Метод аналізу за витратами-обсягом (CVP-аналіз), планування виробничої потужності підприємства (2 години)
2	Операційна система підприємства та її властивості**.** Операційна стратегія як основа проектування операційної системи (2 години)
3	Морфологічний аналіз для удосконалення об’єктів (або процесів) виробництва (2 години)
4	Метод фокальних об’єктів (2 години)
5	Метод контрольних запитань (2 години)
6	Функціонально-вартісний аналіз. Модель оптимальної партії замовлень (постачань) (2 години)
7	Функціонально-вартісний аналіз. АВС-метод аналізу (2 години)
8	Бібліографічний опис літературних джерел за ДСТУ 8032:2015 (4 години)
9	Бібліографічний опис літературних джерел за іноземними стандартами (4 години)
10	Метод мозкового штурму (2 години)

№ з/п	Опис індивідуального завдання
11	Методологія і методи наукових досліджень. Вибір методу наукового дослідження (2 години)
12	ТРВЗ. Алгоритм Розв’язування Винахідницьких Задач (АРВЗ). Технічні суперечності та Матриця Альтшулера (2 години)
13	Статистична обробка даних. Виключення грубих помилок вимірювань (2 години)
14	Статистична обробка. Математичне планування експерименту (2 години)
15	Планування та обробка результатів багатофакторних експериментів (2 години)
	Всього: 34 годин

4 ПІДХОДИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

4.1 Складові оцінювання успішності для здобувачів освіти за освітніми програмами, в яких вивчення дисципліни є обов'язковим

Для освітніх програм «Інноваційна діяльність в матеріалознавстві», «Підземна розробка родовищ», «Відкрита розробка родовищ», «Новітні технології розробки родовищ корисних копалин», «Технології збагачення корисних копалин», «Металургія сталі», «Сучасні технології прокатного виробництва», «Аглодомене виробництво», «Аудит та консалтинг безпеки праці», «Інтелектуальні системи управління та робототехнічні комплекси в гірничо-металургійному виробництві», «Комп'ютерне конструювання мехатронних систем»

Назва і стислий зміст контрольного заходу	Кількість балів
Робота на практичних заняттях (практичні роботи №№ 1–7, 10, 12) (**ПЗ**)	30
Виконання індивідуального завдання (практичні заняття ПЗ №№ 8, 9, 11) (**ІЗ**)	30
Модульна контрольна робота (практичні заняття ПЗ №№ 13-15) (**КР**)	40
Всього (ПР, ІЗ , КР) - семестрова успішність	**100**
Проведення заліку в разі, якщо семестрова успішність менше 60 балів (З)	**100**

4.2 Складові оцінювання успішності (для здобувачів освіти, які обрали дану дисципліну як вибіркову)

Назва і стислий зміст контрольного заходу	Кількість балів
Робота на практичних заняттях (**ПЗ**) (практичні роботи №№ 1–7, 10, 12)	30
Виконання індивідуального завдання (практичні роботи №№ 8, 9, 11) (**ІЗ**)	30
Модульна контрольна робота (практичні роботи №№ 13-15) (оцінюється як контрольна робота)	40
Всього (ПР, ІЗ , КР) - семестрова успішність	**100**
Проведення заліку в разі, якщо поточна успішність менше 60 балів (З)	**100**

4.3 Порядок визначення підсумкової оцінки

Індивідуальне завдання та модульна контрольна робота складаються на практичних заняттях за розкладом, графік складання контрольних точок (надання та захисту індивідуальних завдань, надання підсумкової контрольної роботи для заочної форми) повідомляється викладачем на початку викладання освітнього компоненту, однак вони мають бути захищені не пізніше, як за один тиждень до закінчення семестру (теоретичного навчання);

Підсумкова оцінка (ПО) за освітній компонент здобувачам освіти за за освітніми програмами розраховується за формулою:

$$\text{ПО} = \text{ПР} + \text{ІЗ} + \text{КР} \quad (1)$$

$$\text{ПО} = 3, \text{якщо ПО} \geq 60 \quad (2)$$

Здобувачам освіти, які вивчають курс «Методологія та організація досліджень за програмами операційної ефективності» як вибірковий, підсумкова оцінка виставляється за поточною успішністю.

В разі, якщо поточна успішність оцінена менше ніж у 60 балів, оцінка виставляється за кількістю балів, отриманих на заліку.

Переведення кількості балів у шкалу ECTS (A, B, C, D, E, F, FX) та інші шкали здійснюється відповідно до регламентів Університету.

4.4 Підходи до визнання та перезарахування кредитів/ результатів навчання за попередніми рівнями освіти

В рамках процедур визнання та перезарахування кредитів враховуються ті кредити та результати навчання з освітніх компонентів, які відповідають змісту програми навчальної дисципліни (ОК), та отримані на попередніх або такому ж рівні вищої освіти.

4.5 Підходи до визнання результатів навчання, отриманих у неформальній та інформальній освіті

- Результати неформальної або інформальної освіти можуть бути визнані в рамках оцінювання окремих індивідуальних завдань за узгодженням з викладачем.
- Результати участі у науковій роботі (статті, тези виступів, конкурсні наукові роботи тощо) можуть бути визнані в рамках оцінювання окремих індивідуальних завдань і модульних контрольних робот за узгодженням з викладачем або в рамках оцінювання результатів навчання під час іспиту (заліку).

5 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

Базові

1. Дослідження у проєктах підвищення операційної ефективності: курс лекцій з навчальної дисципліни «Дослідження у проєктах підвищення операційної ефективності» (для студентів, що навчаються за освітніми програмами з спеціальностей: 132 «Матеріалознавство», 136 «Металургія», 184 «Гірництво», 263 «Цивільна безпека», 133 «Галузеве машинобудування», 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка», 183 «Технології захисту навколишнього середовища») для усіх форм навчання другого (магістерського) рівня вищої освіти. У трьох частинах. Частина 1. Основи операційного менеджменту та менеджменту якості (операційна діяльність, операційна система та стратегія підприємства, програми покращення операційної ефективності та забезпечення якості) / Уклад. В. В. Кухар. Запоріжжя: ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», 2023. 113 с.

2. Дослідження у проєктах підвищення операційної ефективності: курс лекцій з навчальної дисципліни «Дослідження у проєктах підвищення операційної ефективності» (для студентів, що навчаються за освітніми програмами з спеціальностей: 132 «Матеріалознавство», 136 «Металургія», 184 «Гірництво», 263 «Цивільна безпека», 133 «Галузеве машинобудування», 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка», 183 «Технології захисту навколишнього середовища») для усіх форм навчання другого (магістерського) рівня вищої освіти. У трьох частинах. Частина 2. Основи методології наукових досліджень у закладах вищої освіти (наука і наукові дослідження в сучасному світі; організація науково-дослідної роботи в Україні; технологія наукових досліджень; бібліографічний апарат наукових досліджень; написання наукових статей, монографій, наукових доповідей і повідомлень; реферати, курсові та кваліфікаційні роботи; магістерська робота як кваліфікаційне дослідження) / Уклад. В. В. Кухар. Запоріжжя: ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», 2023. 96 с.

3. Дослідження у проєктах підвищення операційної ефективності: курс лекцій з навчальної дисципліни «Дослідження у проєктах підвищення операційної ефективності» (для студентів, що навчаються за освітніми програмами з спеціальностей: 132 «Матеріалознавство», 136 «Металургія», 184 «Гірництво», 263 «Цивільна безпека», 133 «Галузеве машинобудування», 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка», 183 «Технології захисту навколишнього середовища») для усіх форм навчання другого (магістерського) рівня вищої освіти. У трьох частинах. Частина 3. Основи наукової творчості, професійні методи досліджень, вимірювання, обробка результатів та планування експерименту (синтез нових технічних рішень; методи та засоби вимірювання і професійні методи дослідження процесів і матеріалів; методологія обробки результатів та планування експериментів) / Уклад. В. В. Кухар. Запоріжжя: ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», 2023. 180 с.

Додаткові

4. Кухар В. В. Особливості формування змісту програми навчальної дисципліни з методології та організації досліджень для здобувачів вищої освіти з гірничо-металургійних спеціальностей магістерського рівня, які навчаються за дуальною формою навчання. Ресурсно-орієнтоване навчання в «3D»: доступність, діалог, динаміка : збірник тез доповідей III Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Полтава, 22–23 лютого 2023 року). Полтава : ПУЕТ, 2023. С. 1232–1238.

5. Курпе О. Г., Кухар В. В., Ву К., Єфременко В. Г., Зурнаджі В. І. Розвиток системних підходів до превентивного керування якістю термомеханічно обробленого товстолистового прокату категорії К60. *Міжвузівський збірник "Наукові нотатки"*. Луцьк. 2022, № 74. С. 39–48. https://doi.org/10.36910/775.24153966.2022.74.6.

6. Ясько С. Г., Фролов Є. А., Кухар В. В., Грушко О. В., Віштак І. В. Точність тонколистових виробів при пневмоударному штампуванні рухомим середовищами : монографія. Вінниця : ВНТУ, 2022. 208 с. ISBN 978-966-641-899-2.

7. Курпе О. Г., Кухар В. В., Wu Kaiming, Єфременко В. Г., Зурнаджі В. І. Превентивне керування якістю термомеханічно обробленого сталевого прокату категорії К60. Нові сталі та сплави і методи їх оброблення для підвищення надійності та довговічності виробів : Збірка матеріалів / Редкол. Шаломєєв В. А. (відпов. ред.). – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка, 2022. С. 96–97.

8. Кухар В. В., Савенок М. О. Застосування методів контрольних запитань та мозкового штурму для пошуку ефективних рішень з відсікання шлаку при випуску сталі з кисневого конвертеру. III Міжнародна науково-технічна конференція "Перспективи розвитку машинобудування та транспорту – 2021" (м. Вінниця, 01 – 03 червня 2023 р.). – Вінниця : ВНТУ, 2023.

9. Кухар В. В., Пожидаєв А. В., Доброносов Ю. К. Удосконалення механізму налаштування ролико-правильної машини при правці листового прокату використанням методу морфологічного аналізу. *Важке машинобудування. Проблеми та перспективи розвитку* : Матеріали XXI Міжнародної науково-технічної конференції (м. Тернопіль – м. Краматорськ, 20–22 червня 2023 р.). м. Краматорськ – м. Тернопіль : ДДМА, 2023. С. 76–77.

10. Омельяненко Т. В., Осокіна А. В. Операційний менеджмент: презентаційний курс : навч. посіб. Київ : КНЕУ, 2016. 197 с.

11. Микитюк П. П., Брич В. Я., Микитюк Ю. І., Труш І. М. Управління проєктами : підручник. для студ. вищ. навч. закл. Тернопіль, 2021. 416 с.

12. Маркіна І. А., Помаз О. М., Помаз Ю. В. Операційний менеджмент : навчальний посібник / за ред. І. А. Маркіної. Полтава : ПДАА, 2019. 225 с.

13. Брич В. Я., Корман М. М. Креативний менеджмент : підручник. Тернопіль : ТНЕУ, 2018. 220 с.

14. Управління інноваціями : навч. посібник. / О. І. Гуторов та ін. 2-ге вид., доп. Харків : «Діса плюс», 2016. 266 с.

15. Сумець О. М. Проєктування операційних систем : підручник. Київ : Університет «КРОК», 2021. 32 с.

16. Решетняк С. О., Савченко Д. В. Презентація результатів наукових досліджень : навч. посіб. для здобувачів ступеня доктора філософії за спеціальністю 104 «Фізика та астрономія». Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 100 с.

17. Важинський С. Е., Щербак Т. І. Методика та організація наукових досліджень : навч. посіб. Суми : СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. 260 с.

18. Гуторов О. І. Методологія та організація наукових досліджень : навч. посібник. Харків : ХНАУ, 2017. 272 с.
19. Котикова О. І., Христенко О. А., Кравченко А. С., Коваленко Г. В. Статистика : навчальний посібник. Миколаїв : Видавництво МНАУ, 2016. 159 с.
20. Методологія та організація наукових досліджень : навч. посіб. / І. С. Добронравова та ін. ; за ред. І. С. Добронравової, О. В. Руденко. Київ : ВПЦ «Київський університет», 2018. 607 с.
21. Медвідь В. Ю., Данько Ю. І., Коблянська І. І. Методологія та організація наукових досліджень (у структурно-логічних схемах і таблицях) : навч. посіб. Суми : СНАУ, 2020. 220 с.
22. Основи наукових досліджень / О.М. Сінчук та ін. Кременчук : ПП Щербатиих О. В., 2022. 196 с.
23. Важинський С .Е., Щербак Т. І. Методика та організація наукових досліджень : навч. посіб. Суми : СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. 260 с.
24. Гуторов О. І. Методологія та організація наукових досліджень : навч. посібник. Харків : ХНАУ, 2017. 272 с.
25. Безродна С. М. Управління якістю : навч. посіб. для студентів економічних спеціальностей. Чернівці : ПВКФ «Технодрук», 2017. 174 с.
26. Панченко М. О. Управління якістю: теорія та практика : навчальний посібник. Київ : Центр учбової літератури, 2018. 228 с.
27. Основи технічної творчості. Частина 1 : навчальний посібник для студентів спеціальності 136 – металургія (бакалаврський рівень) / уклад. Б. М. Бойченко, Л. С. Молчанов, Є. В. Синегін. Дніпро : НМетАУ, 2019. 57 с.
28. Основи технічної творчості. Частина 2 : навчальний посібник для студентів спеціальності 136 – металургія (бакалаврський рівень) / уклад. Б. М. Бойченко, Л. С. Молчанов, Є. В. Синегін. Дніпро : НМетАУ, 2020. 38 с.
29. Лапач С. М. Теорія планування експериментів: виконання розрахунково-графічної роботи : навч. посіб. для студ. спеціальності 131 «Прикладна механіка», спеціалізації «Технологія машинобудування». Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 86 с.
30. Онищенко В. О., Срібнюк С. М., Коробко Б. О., Матяш О. В. Основи наукових досліджень та науково-технічної творчості : навч. посіб. Київ : Видавництво Ліра-К, 2020. 280 с.
31. Основи технічної творчості : навчальний посібник / Ю. С. Пройдак та ін. Дніпро : Акцент ПП., 2021. 128 с.
32. Кухар В. В.**,** Аніщенко О. С., Присяжний А. Г. Основи експериментальних методів дослідження процесів обробки металів тиском : навчальний посібник. Маріуполь : ПДТУ, 2019. 234 с.
33. Kukhar V., Kurpe O., Malii K. Temperature Field Behavior on Plate Width at Thermomechanical Rolling of Low Carbon Microalloyed Steel at the Steckel Mill. Lecture Notes in Mechanical Engineering. *Advanced Manufacturing Process* : Book of Abstracts of the 5th Grabchenko's International Conference on Anvanced Manufacturing Process, Odessa, Ukraine, September 5–8, 2023 / Volodymyr Tonkonogyi, Vitalii Ivanov, Ivan Pavlenko, Justina Trojanowska (Eds.). Sumy : IATDI, 2023. P. 52.
34. Основи технічної творчості і наукових досліджень : методичні вказівки для виконання семестрового циклу практичних робіт для студентів освітнього рівня «бакалавр» / уклад. В. В. Васильків, Л. М. Данильченко, І. Г. Ткаченко. Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя , 2016. 160 с.
35. Кваско А. В., Шендерівська Л. П. Ефективність операційної діяльності підприємства та її оцінювання. *Науковий вісник Херсонського державного університету.* Херсон, 2022. Вип. 46. С. 16–22.

36. Christopher A. Voss. Learning from the first Operations Management textbook. *Journal of Operations Management*. 2007. No 25. P. 239–247.

37. Anil Kumar S., Suresh N. Operations Management. *Published by New Age International (P) Ltd.* New Delhi, 2009, 290 p.

38. Švecová Lenka, Šulc Kryšto. Methods and tools of lean manufacturing and their applicability in metallurgy. *Metal-2017* : May 24th - 26th 2017, Brno, Czech Republic, EU. Brno, 2017. P. 2315–2320.

39. Лисенко Т. І., Усіченко І. В., Алєксєєнко І. А. Концепція «ощадливого виробництва» як сучасний підхід до комплексного відновлення підприємств. *Економіка та управління підприємствами*. 2018. Вип. 19. С. 373-378.

40. Швець Ф. Д., Пахаренко О. В., Андрійцьо-Рузаєва А. Ю. Побудова технологічних, виробничих та управлінських систем у концепції ощадливого виробництва. *Ефективна економіка*. 2020. № 6. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=7978 (дата звернення: 14.02.2023).

41. Короткова К. О. Виробнича та операційна діяльність: сучасні трактування сутності та співвідношення понять. *Вісник Хмельницького національного університету*. Хмельницький, 2021. № 4. С. 29-34.

42. Хаджирадєва С. К. Моделювання як метод науковопрактичного пізнання. *Вісник Академії митної служби України*. *Сер. Державне управління*. 2009. № 1. С. 44-52.

43. Методологія та організація наукових досліджень : навч. посіб. / Л. Г. Ліпич та ін. ; за заг. ред. Л. Г. Ліпич. Луцьк : Вежа-Друк, 2018. 220 с.

44. Новиков Ф. С., Арсов Я. Б. Оптимизация процессов технологии металлов методами планирования зкспериментов. Москва : Машиностроение, 1980. 304 с.

45. Oestar, J. M., Marzo, C. C., Research Synergy Foundation Teachers as Researchers: Skills and Challenges in Action Research Making. *International Journal of Theory and Application in Elementary and Secondary School Education (IJTAESE)*. 2022. Volume 4, Number 2. P. 95-104.

46. Зінченко О. А. Основи управління якістю прибутку підприємства : монографія. Кривий Ріг : Видавничий дім, 2011. 291 с.

47. Куйбіда М. С. Удосконалення управління якістю на підприємствах та організаціях : монографія. Рівне : ПП ДМ, 2011. 160 с.

48. Шаповал М. І. Менеджмент якості : підручник. Київ : Знання, 2006. 471 с.

49. Заплотинський Б. А., Тупкало В. М. Управління якістю : навчально-методичний посібник. Київ : ННІМП ДУТ, 2015. 168 с.

50. Білецький Е. В., Янушкевич Д. А., Шайхлісламов З. Р. Управління якістю продукції та послуг. Харків, Торгов.-економ. інститут КНТЕУ, 2015. 222 с.

51. Машта Н. О., Бенчук О. П., Бенчук Г. П. Основи стандартизації, метрології та управління якістю : навч. посіб. Рівне : О. Зень, 2015. 388 с.

52. Чус А. В., Данченко В. Н. Основы технического творчества. Киев-Донецк : Вища школа. Головное изд-во, 1983. 184 с.

53. Вступ до планування оптимального експерименту : навч. посібн. для студ. спец. 092502 – Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси і виробництва / уклад. Г. О. Статюха, Д. М. Складанний, О. С. Бонаренко. Київ : ІВЦ «Політехніка», 2011. 117 с.

54. Стрижало В. О., Бородій М. В. Експериментальні методи в механіці деформівного твердого тіла : навчальний посібник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 306 с.

55. Kukhar V., Nahnibeda M., Radushev O., Markov O., Anishchenko O., Prysiazhnyi A. Experimental Research of Spring-Back Effect during Sequential Forming with Different Inner Angle, Thickness and Bending Width of Blank. *Actual problems of modern science* :

Collective monograph / edited by Skyba Mykola, Topolinski Tomasz, Musial Janusz, Polyshchuk Oleh. Bydgoszcz, Poland, 2019. P. 333–341.

56. Karmazina Iryna, Kukhar Volodymyr, Balalayeva Elena, Larkina Alla, Kashintseva Valentina. Experimental methodology for tinplate rolling on a laboratory mill. *E3S Web of Conferences*. 2019. Vol. 110. P. 01001.

57. Кухар В. В., Курпе О. Г. Визначення реологічної подоби свинцю та сталей для плоскої гарячої прокатки. Збірник наукових праць НГУ. Дніпро : Національний ТУ «Дніпровська політехніка», 2020. № 61. С. 153–162.

58. Курпе О. Г., Кухар В. В., Присяжний А. Г. Удосконалення та апробація методології керування якістю листового металлопрокату. Обработка материалов давлением : сб. науч. тр. Краматорск : ДГМА, 2020. № 1 (50). С. 228–235.

59. Kukhar Volodymyr, Sahirov Yurii, Hornostai Vadym, Markov Oleg, Nahnibeda Mykyta. FEM simulation of bending and torsion tests of similar size RHS but of the different production options. E3S Web of Conferences. 2021. Vol. 234. P. 00079.

60. Prysiazhnyi Andrii, Kukhar Volodymyr, Hornostai Vadym, Kudinova Ekaterina, Korenko Maryna, Anishchenko Oleksandr. Mathematical Models for Forecasting of 10Mn2VNb Steel Heavy Plates Mechanical Properties. Materials Science Forum. 2021. Vol. 1045. P. 237–245.

61. Kukhar V., Balalayeva E., Tomaszuk A., Klimov E., Glazko V., Korenko M. Electric Strain Gauges Method in the Effectiveness Assessment for the C-Frame Crank Press Elastic Compensators. 2021 IEEE International Conference on Modern Electrical and Energy Systems (MEES) : Kremenchuk, Ukraine: Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University. September 21–24. Kremenchuk, 2021. P. 1–6.

62. Курпе О. Г., Кухар В. В., Ву К., Єфременко В. Г., Зурнаджі В. І. Розвиток системних підходів до превентивного керування якістю термомеханічно обробленого товстолистового прокату категорії К60. Міжвузівський збірник «Наукові нотатки». Луцьк, 2022. № 74. С. 39–48.

6 АКАДЕМІЧНІ ПОЛІТИКИ

Як член студентської спільноти Технічного університету «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» Ви маєте дотримуватися певних стандартів та академічної політики:

- Шахрайство та плагіат заборонені.
- Матеріали в рамках курсу, захищені авторським правом, можуть бути використані лише тільки здобувачами освіти, яким призначено даний курс. зарахованих на курс для цілей, пов'язаних з цим курсом і не можуть поширюватися.
- Спілкування з однокурсниками та викладачем має бути професійним та ввічливим.
- Очікується, що Ви перевірятимете всі Ваші письмові повідомлення, включаючи поштові повідомлення, на коректність змісту та мови.
- Університет прагне підтримувати середовище, вільне від дискримінації або дискримінаційних домагань, спрямованих на будь-яку людину або групу в межах своєї спільноти - здобувачів освіти, співробітників або відвідувачів.

Академічні політики - Polytechnic (metinvest.university)