

ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

**«ДОСЛІДЖЕННЯ У ПРОЄКТАХ ПІДВИЩЕННЯ
ОПЕРАЦІЙНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ»**

Затверджено на засіданні кафедри
автоматизації, електро-та
робототехнічних систем
Протокол № 1 від 02.09.2025 р.

Запоріжжя 2025



УКЛАДАЧ:

ХІЛОВ Віктор, доктор технічних наук, професор, професор кафедри автоматизації, електро- та робототехнічних систем

УЗГОДЖЕНО:

Гарант освітньої програми
«Енергоефективні технології в
системах електрозабезпечення
гірничих та металургійних
підприємств»

Віктор ХІЛОВ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри автоматизації,
електро- та робототехнічних систем

Олексій КОЙФМАН




1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Опис курсу. Дисципліна «Дослідження у проєктах підвищення операційної ефективності» є базовою для студентів магістратури, які навчаються за освітньою програмою «Енергоефективні технології в системах електрозабезпечення гірничих та металургійних підприємств». Основними результатами ефективної операційної діяльності є скорочення витрат, підвищення продуктивності технологічних процесів (у широкому сенсі – виробництво, обслуговування, логістика, управління обладнанням тощо), зростання якості та конкурентоспроможності продукції, збільшення ресурсу роботи устаткування та інструменту, оптимізація технологічних операцій з використанням автоматизованих систем управління, покращення умов праці та підвищення екологічної безпеки. Такі результати неможливі без застосування досягнень науково-технічного прогресу, активною частиною якого повинні стати випускники університету, особливо це стосується співробітників Холдингу. Тому цей курс слід розглядати як важливу складову формування корпоративної культури та креативного мислення, спрямовану на розширення знань у сфері впровадження енергоефективних технологій в системи електрозабезпечення металургійних процесів та гірничої промисловості. Оволодіння методологічними основами наукових досліджень є необхідною передумовою для створення новітніх рішень, здатних оптимізувати енергоспоживання складних операцій, підвищити ефективність використання електричного обладнання та енергоресурсів, оптимізувати електротехнічні системи та зменшити енергетичні втрати. У курсі процес створення наукового продукту розглядається як методологічна основа для наукового аналізу та вдосконалення об'єктів, якими виступають енергоефективні технології електрозабезпечення в металургії та гірництві. Наукові дослідження в цій сфері стають потужним джерелом нових знань, які трансформуються у впровадження передових енергозберігаючих технологій, створення ефективних систем електроживлення для автоматизації виробничих процесів, а також систем управління електроспоживанням з елементами інтелектуального керування, що сприяють підвищенню енергоефективності та безпеки виробництва. Дисципліна спрямована на оволодіння теоретико-методологічними основами організації та проведення наукового дослідження, включаючи вивчення сучасних наукових парадигм, методології розробки та впровадження технічних та організаційних рішень, побудову гіпотез та теорій, а також проведення експериментальних досліджень для оцінки ефективності енергоефективних технологій в системах електрозабезпечення. Практична значимість дисципліни полягає у методологічній підтримці написання магістерських робіт і проєктів, а також наданні методичних вказівок з розробки та впровадження нових технологічних рішень. Це включає створення інтегрованих систем електрозабезпечення, впровадження енергоефективних та інтелектуальних електротехнологій, що спрямовані на підвищення операційної ефективності та оптимізацію виробничих процесів, та можуть бути використані у системі безперервного вдосконалення підприємств і подачі пропозицій у рамках корпоративних програм розвитку.

Вимоги:

- *Пререквізити:* володіння базовими математичними знаннями, включаючи навички роботи з математичною статистикою, диференціальним та інтегральним численням; розуміння основних фізичних процесів, які лежать в основі електроенергетики, електромеханіки та електротехніки; досвід роботи з програмами для обробки та аналізу великих обсягів даних, такими як Excel, MATLAB або подібними.



- *Особливості курсу:* при освоєнні курсу вітається ініціатива та участь у реальних проектах з підвищення операційної ефективності на підприємствах чи в установах; виконання практичних завдань пов'язано з аналізом реальних процесів та устаткування на робочих місцях, підвищення операційної ефективності та/або тематикою магістерської роботи; здобувачі отримують знання, достатні для створення нових технічних та організаційних рішень, написання тез, наукових статей та наукових/технічних звітів; курс передбачає можливість участі в офлайн сесії та виконання кейсів, які будуть оцінюватися у формі проєктних презентацій або захистів.

Технічні вимоги: наявність ноутбука із встановленими програмами Microsoft Teams, Word, Excel; підключення до інтернету для доступу до онлайн-занять, сесії та навчальних матеріалів; наявність корпоративного облікового запису @mipolytech.education для доступу до навчальних платформ і програмного забезпечення.

Програмні результати навчання:

– обґрунтовувати вибір напрямку, виконувати наукові дослідження, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення; дотримуватись норм академічної доброчесності, знати основні правові норми щодо захисту інтелектуальної власності, комерціалізації результатів науково-дослідної, винахідницької та проєктної діяльності;

– збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її;

– застосовувати сучасні методи та підходи для розробки ефективної системи керування енергетичними ресурсами на гірничих та металургійних підприємствах з урахуванням соціальних та екологічних умов;


– застосовувати спеціалізовані знання та інноваційні підходи, що включають сучасні наукові здобутки у сфері енергоефективних технологій та систем електрозабезпечення для вирішення складних задач професійної діяльності, зокрема для підвищення операційної ефективності, покращення менеджменту якості та оптимізації виробничих процесів у гірничо-металургійному виробництві;

– розбиратися у сучасних іноземних та вітчизняних джерелах науково-технічної інформації для отримання науково-технологічних знань і науково-дослідної діяльності у сфері енергоефективних технологій в системах електрозабезпечення, проведення презентацій, захисту результатів наукових досліджень і розробок, а також для участі проєктах (в тому числі з міжнародною участю) та дискусіях у сфері операційної ефективності та управління енергетичними процесами;

– використовувати сучасні методи статистичної обробки, планованого експерименту, сучасні методи вимірювання та обробки даних, побудови математичних моделей, евристики, системного аналізу та прогнозування для проєктування та вдосконалення систем електрозабезпечення, енергоефективних комплексів, а також інтегрованих електротехнічних систем у сфері металургії та гірництва з урахуванням вимог щодо безперервного вдосконалення, оптимізації енергетичних процесів та підвищення ефективності експлуатації електрообладнання;

– збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, міжнародні та національні бази даних, бібліотеки та інші джерела; аналізувати та оцінювати її для обґрунтування рішень з розробки та впровадження систем управління електроспоживанням і контролю енергетичної ефективності у виробничих і технологічних процесах гірничо-металургійної галузі;

– пропонувати та впроваджувати нові технічні рішення з урахуванням умов



невизначеності, обмежених ресурсів, економічних, екологічних та правових аспектів, забезпечуючи відповідність сучасним стандартам якості й ефективності у сфері енергоефективних технологій в системах електрозабезпечення; вирішувати інноваційні завдання з підвищення операційної ефективності в межах проєктів удосконалення та підготовки магістерських робіт.

Організація курсу, форми та методи навчання.

– Освітній процес будується як комбінація лекцій та самостійного вивчення навчального матеріалу на платформі Moodle, Kortext, VivaEngage, Research4Life– з одного боку, та проблемно орієнтованих практичних і індивідуальних занять з відпрацюванням креативних і аналітично-розрахункових навичок – з іншого.

– Відвідування лекційних занять є бажаним, однак не обов'язковим; від здобувачів освіти очікується проробка матеріалів перед лекцією, що дозволить побудувати лекційне заняття у вигляді сполучення пояснень викладача та обговорення проблемних питань, які виникли при підготовці до лекції.

– Практичні заняття передбачають аналіз реальних та умовно змодельованих ситуацій, розв'язання задач різних рівнів, розбір реальних кейсів з виробничих проблем та ситуацій або за матеріалами відкритого доступу; їх відвідування є бажаним.

– Від здобувача освіти вимагається виконати практичні та індивідуальні завдання у терміни, встановлені у розділі «Розподіл балів за контрольними точками та графік їх виконання».

– З урахуванням поточної ситуації від учасників освітнього процесу очікується виконання вимог безпеки при сигналі «Повітряна тривога», санкції за залишення заняття або неявку на заняття не застосовуються.

– Опціонально доступні індивідуальні та групові консультації. З викладачем можна зв'язатися через електронну пошту, в чаті або в персональній розмові в MS Teams.

Мова освітнього процесу: українська, англійська (окремі джерела літератури, довідкова, нормативна та інша інформація).



2 НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

Змістовий модуль 1. Основи операційного менеджменту та роль науки в удосконаленні технічних рішень

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-аналіз, SNW-аналіз). Сутність та принципи концепції оцудливого виробництва («lean manufacturing»). Інструменти оцудливого виробництва та методології удосконалення виробничих процесів: бенчмаркінг, реінжиніринг бізнес-процесів, система «Дзідока» та «Канбан», система TPM («Total Productive Maintenance»), система «5S», шість сігм («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. Соціальні та екологічні аспекти операційно стратегії.

Тема 2. Операційна система підприємства та наукова методологія оцінки результатів у менеджменту якості.


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.

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 3. Наука та наукові дослідження в сучасному світі і організація наукової діяльності та науково-дослідної роботи в Україні.

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).

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 4. Технологія наукових досліджень, пошук та бібліографічний опис джерел інформації.


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.

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: виноска 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 5. Написання наукових статей, монографій, наукових доповідей і повідомлень. Реферати, курсові та кваліфікаційні роботи.

Види наукових публікацій, друковані та рукописні праці. Наукова монографія. Наукова стаття. Тези наукової доповіді (повідомлення). Наукова доповідь (презентація). Правила оформлення публікацій.

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. 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.

Змістовий модуль 2. Професійні методи досліджень

Тема 6. Методи синтезу нових технічних рішень для покращення операційної діяльності, загальні поняття про методи вимірювання в електричній інженерії

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 (ABC-метод).

Вимірювання у методах досліджень сил, моментів, температур, енергосилових і технологічних параметрів. Важливість вимірювань для розвитку науки і техніки. Прилади і точність вимірювань. Структурна схема електричного приладу для вимірювання неелектричної величини. Статичні характеристики приладів. Динамічні характеристики приладів. Методи аналогій і моделювання.

Тема 7. Професійні методи дослідження процесів і матеріалів, методологія обробки результатів та планування експериментів в електричній інженерії

Діагностика ізоляційних матеріалів: дослідження діелектричних властивостей кабелів, ізоляторів та електричних машин. Контроль електричних контактів та з'єднань. Вимірювання електричних параметрів: датчики струму та напруги, резистивні та ємнісні вимірювальні системи, системи моніторингу енергоспоживання. Термографічні методи діагностики електрообладнання для виявлення перегрівів та дефектів. Методи контролю якості електропостачання: аналіз гармонік, вимірювання коефіцієнта потужності, діагностика перехідних процесів. Методи оцінки енергоефективності електроустановок та систем електрозабезпечення гірничих та металургійних підприємств. Технології проведення лабораторних і промислових експериментів. Метод скінченних різниць. Метод скінченних елементів. Методи цифрової трасерної візуалізації, Particle Imaging Velocimetry (PIV-метод).

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 денної форми навчання для освітньої програми «Енергоефективні технології в системах електрозабезпечення гірничих та металургійних підприємств», для якої вивчення дисципліни є обов'язковим

№ з/п	Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
		Усього	В т.ч.			
			Л	П (С)	Лаб	СРС
Змістовий модуль 1. Основи операційного менеджменту та роль науки в удосконаленні технічних рішень						
1.	Операційна діяльність підприємства. Науково-дослідна робота для безперервного удосконалення і покращення операційної ефективності	20	2	4		14
2.	Операційна система підприємства та наукова методологія оцінки результатів у менеджменту якості	18	2	4		12
3.	Наука та наукові дослідження в сучасному світі і організація наукової діяльності та науково-дослідної роботи в Україні	18	2	4		12
4.	Технологія наукових досліджень, пошук та бібліографічний опис джерел інформації	20	2	4		14
5.	Написання наукових статей, монографій, наукових доповідей і повідомлень. Реферати, курсові та кваліфікаційні роботи	18	2	4		12
Змістовий модуль 2. Методологія та оформлення результатів наукових досліджень						
6.	Методи синтезу нових технічних рішень для покращення операційної діяльності, загальні поняття про методи вимірювання в електричній інженерії	18	2	4		14
7.	Професійні методи дослідження процесів і матеріалів, методологія обробки результатів та планування експериментів в електричній інженерії	36	5	10		21
Усього годин		150	17	34		99

тут і далі: Л – лекції, П (С) – практичні (семінарські) заняття, Лаб – лабораторні заняття, СРС – самостійна робота студентів.

4 ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ

4.1 Розподіл балів за контрольними точками

Для варіанту вивчення дисципліни як обов'язкової

Тижні	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Всього	
Види контр. точок																			
Робота на практичних заняттях			5				5		5			5		5		5			30
Захист індивідуальних завдань							20										10		30
Модульні контрольні роботи								20								20			40
Всього	55					45										100			

4.2 Зміст та вимоги до контрольних точок

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
Робота на практичних та семінарських заняттях	<p>Оцінка за роботу на практичному занятті оголошується наприкінці заняття і може бути оскаржена одразу ж.</p> <p>Семінарські заняття (Мах 5 балів)</p> <ul style="list-style-type: none"> – студент надав пряму і релевантну відповідь на поставлене питання з використанням обґрунтованого посилання на теоретичний матеріал та варіації зміни відповідь на зміну вхідних умов, в т.ч. у вигляді додаткових запитань / зміг стисло вербально формалізувати сутність проблеми за ситуацією, ідентифікувати ключові складові і пріоритети вирішення, запропонував логічне розв'язання (3 бали); – оцінка ініціативності у роботі над проблемою, логічності та структурованості відповіді, здатності комунікувати у команді та під впливом негативних факторів, в т.ч. під тиском викладача та/або групи, вміння вести дискусію та бути критичним та самокритичним (2 бали) <p>Практичні заняття (Мах 5 балів)</p> <ul style="list-style-type: none"> – студент продемонстрував креативність при виконанні практичного завдання, набув навички застосування методу контрольних запитань, оволодів технікою формулювання та систематизації контрольних запитань для стимулювання творчого мислення, успішно застосував структурований підхід до генерування ідей через цілеспрямоване опитування та отримав ефективні рішення поставленої задачі (4 бали); – оцінка ініціативності у роботі над проблемою, логічності та структурованості відповіді, здатності комунікувати у команді та під впливом негативних факторів, в т.ч. під тиском викладача та/або групи, вміння вести дискусію та бути критичним та самокритичним (1 бал).
Виконання та захист індивідуального завдання	<p>ІНЗ. 1. Бібліографічний пошук та оформлення джерел інформації</p> <p>ІНЗ. 2. Наукові дослідження в сфері електричної інженерії</p> <p>Мах 20 балів:</p> <ul style="list-style-type: none"> – студент підготував есе за ситуаційним завданням, в якому: правильно визначив проблеми, комплекс факторів, які могли вплинути на їх виникнення, обґрунтував своє бачення теоретичними концепціями або моделями, виконав необхідні розрахунки в разі потреби, представив висновок або власне бачення виходу з проблеми і окреслив можливі перспективи і обмеженість такого рішення; есе структуровано, викладено діловим, науковим або публіцистичним стилем української (5 балів);

Назва контрольної точки	Опис контрольної точки, порядок її проходження та отримання балів
	<p>– есе містить комплексну, логічну і оригінальну пропозицію проблематики ситуаційного завдання аж до міждисциплінарного підходу; використання штучного інтелекту (ШІ) не забороняється, оскільки пропозиції відомих застосунків ШІ суттєво залежать від обміркованої постановки питання і уточнюючих питань; однак в разі, якщо відповідь, отримана з використанням ШІ, не є комплексною або не відповідає за стилем і викладеними позиціями іншим частинам есе або завдання, містить очевидно неправдиву інформацію, то оцінка за цим критерієм знижується (5 балів)</p> <p>студент під час презентації / захисту есе демонструє володіння термінологічним апаратом, відповідає на запитання, здатний швидко адаптувати позицію під зміни у вихідному ситуаційному завданні (5 бали)</p>
Модульні контрольні роботи	<p>МКР виконуються в Moodle під час останнього практичного заняття в модулі за 1 годину 10 хвилин. В разі неявки або неможливості виконання МКР з поважних причин на таке заняття допускається відкриття виконання МКР за погодженням з викладачем в інший час асинхронно. Кількість спроб не обмежується, однак обмеження по часу виконання МКР залишається. Кожна модульна контрольна робота включає блок тестових завдань з теоретичного матеріалу модуля (max 20 балів). Тестові завдання являють собою тести множинного вибору або відповідності. Тести оцінюються за співпадінням з правильною відповіддю.</p>

Додаткові зауваження:

– студент може оскаржити отримані оцінки в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу ([Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#)) та Положенням про політику та процедури врегулювання конфліктних ситуацій ([Академічні політики : Polytechnic \(metinvest.university\)](#));

– оцінки, отримані за роботу на практичних заняттях, не можуть бути відпрацьовані або покращені, окрім процедури оскарження, оцінки за інші види поточного контролю можуть бути покращені за індивідуальною домовленістю з викладачем;

– викладач не має права знижувати оцінку за індивідуальне завдання або модульну контрольну роботу, якщо вони не були складені вчасно, однак в разі, якщо така робота була оцінена пізніше, ніж момент завершення теоретичного навчання у семестрі, то відповідна оцінка не враховується у рейтингу здобувачів освіти.

4.3 Форма підсумкового контролю. Порядок визначення підсумкової оцінки

Форма підсумкового контролю	Залік, тобто підсумкова оцінка вставляється як сума оцінок поточного контролю без проведення додаткових контрольних заходів
Умови допуску до підсумкового контролю	якщо сума оцінок за поточний контроль за семестр становить менше 60 балів, необхідно відпрацювати відповідні види контролю поточної успішності до звершення теоретичного навчання
Порядок визначення підсумкової оцінки	<p>Для варіанту заліку:</p> <ul style="list-style-type: none"> – якщо протягом семестру за результатами поточного контролю здобувач освіти набрав менше 60 балів, то під час екзаменаційної сесії йому надається змога отримати/покращити власний результат з усіх видів поточного контролю, крім активності на навчальних заняттях; – в разі, якщо протягом семестру за результатами поточного контролю або в процесі покращення власних результатів здобувач освіти набрав більше 60 балів,

йому виставляється фактична сума балів і оцінка «залік», в іншому випадку – «незалік».

Відповідність між прийнятими в університеті шкалами оцінки наведена в таблиці

Бальна шкала	Рівні	Характеристика	Традиційні шкали	
			Іспит	Залік
90-100	A	Студент демонструє видатний рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни, що засвідчують його безумовну готовність до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом	Відмінно	Залік
82-89	B	Студент виявляє вищий за середній рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях присутні незначні помилки	Добре	
75-81	C	Студент виявляє середній рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях присутні деякі значущі помилки		
67-74	D	Студент виявляє задовільний рівень досягнення запланованих результатів вивчення навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом, в його знаннях або діях наявні суттєві помилки	Задовільно	
60-66	E	Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати вивчення навчальної дисципліни		
35-59	FX	Низка запланованих результатів навчання не досягнуті. Рівень наявних результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом	Незадовільно	Незалік
0-34	F	Результати навчання відсутні або критично низькі		

4.4 Особливі підходи до визнання результатів навчання

– В разі, якщо дисципліна є обов'язковою для здобувача освіти, і він засвоїв повністю або частково відповідні програмні результати навчання під час отримання освіти на попередніх або такому ж рівні (дисципліни «Методологія наукових досліджень», «Основи наукових досліджень», «Операційний менеджмент», «Основи науково-технічної творчості» та ін.), то кредити та оцінка з дисципліни може бути повністю або частково перезарахована в порядку, передбаченому Положенням про організацію освітнього процесу ([Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#)). Консультацію з даного питання можна отримати у викладача, куратора або гаранта освітньої програми, завідувача кафедри, за якою закріплено цю дисципліну;

– В разі, якщо здобувач освіти обрав цю дисципліну як дисципліну вільного вибору, не зважаючи на той факт, чи вивчалася вона раніше, оцінка та кредити з цієї дисципліни не перезараховуються;

– В разі, якщо здобувач освіти хотів би самостійно вивчити певні курси з проблематики економічної теорії (наприклад, Coursera, Udey або інших платформ, в т.ч. платформ відкритих курсів вітчизняних та/або закордонних університетів), то 1) доцільно звернутися до списку рекомендованих вебресурсів або проконсультуватися з викладачем на предмет релевантності самостійно знайденого освітнього ресурсу програмі дисципліни; 2) в разі успішності опанування такого курсу, яке підтверджується сертифікатом або іншим способом, такому здобувачу у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті [Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з



певного виду поточного контролю;

– В разі, якщо здобувач освіти реалізував певний вид наукової роботи (тези, стаття, результативна участь у студентській олімпіаді тощо), то у порядку, визначеному Положенням про визнання результатів навчання, набутих у неформальній/інформальній освіті [Нормативні документи : Polytechnic \(metinvest.university\)](#), такі результати можуть бути зараховані замість оцінки з певного виду поточного або навіть підсумкового контролю; консультацію з питань визнання результатів неформальної та інформальної освіти можна отримати в уповноваженої особи від кафедри, яка викладає дисципліну; перелік таких осіб можна знайти за посиланням [Студентам : Polytechnic \(metinvest.university\)](#).

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

Базові

1. Методологія та організація наукових досліджень : навч. посіб. / І. С. Добронравова, О. В. Руденко, Л. І. Сидоренко та ін. ; за ред. І. С. Добронравової (ч. 1), О. В. Руденко (ч. 2). К. : ВПЦ "Київський університет", 2018. 607 с.
2. Методологія наукових досліджень: навчальний посібник для підготовки докторів філософії спеціальностей 161 Хімічні технологія та біоінженерія, 162 Біотехнології та біоінженерія, 163 Біомедична інженерія / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Астрелін І. М., Косогіна І.В., Кирій С.О. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 121 с.
3. Дослідження у проєктах підвищення операційної ефективності : курс лекцій з навчальної дисципліни «Дослідження у проєктах підвищення операційної ефективності». 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.
4. Дослідження у проєктах підвищення операційної ефективності : курс лекцій з навчальної дисципліни «Дослідження у проєктах підвищення операційної ефективності». 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.
5. Дослідження у проєктах підвищення операційної ефективності : курс лекцій з навчальної дисципліни «Дослідження у проєктах підвищення операційної ефективності». 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. URL: <https://dspace.mipolytech.education/handle/mip/372>.
6. Сумець О. М. Проєктування операційних систем : підручник. Київ : Університет «КРОК», 2021. 32 с. URL: https://library.krok.edu.ua/media/library/category/pidruchniki/sumets_0002.pdf.
7. Thomas C. George. Research Methodology and Scientific Writing. 2nd ed. Springer, 2021. 637 p. URL: <http://surl.li/euizjt>.

Додаткові

8. Deb D., Dey R., Balas V. E. Engineering Research Methodology: A Practical Insight for Researchers. 1st ed. Singapore: Springer, 2019. 117 p. URL: <https://read.kortext.com/reader/epub/819605>.
9. Blokdyk G. Operational efficiency Standard Requirements. 5STARCOoks. 2021. 322 p. URL: <https://read.kortext.com/reader/epub/1289033>.
10. Slack N., Brandon-Jones A., Burgess N. Operations Management. 10th edition. Pearson. 2022. 792 p. URL: [https://read.kortext.com/library/books\(book:1906354\)](https://read.kortext.com/library/books(book:1906354)).
11. Blackwell J., Martin J. A Scientific Approach to Scientific Writing. 1th edition. Springer. 2011. 124 p. URL: <https://read.kortext.com/inventory/search/1327485>.

12. Parija S.C., Kate V. (Eds.) Writing and Publishing a Scientific Research Paper. 1st ed. Springer. 2017. 212 p. URL: <https://read.kortext.com/inventory/search/1600189>
13. Rossouw D., van Vuuren L. Business Ethics. 5th edition. Oxford : Oxford University Press, 2015. 376 p. URL: <https://read.kortext.com/reader/epub/189870>.
14. Проїдак Ю. С., Іващенко В. П., Селівьорстов В. Ю., Фріман І. М., Фріман Є. М. Основи технічної творчості : навч. посіб. Дніпро : Акцент ПП, 2021. 128 с. URL: <https://crust.ust.edu.ua/handle/123456789/15736>.
15. 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.
16. 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.
17. Литвин С. Х., Добровольська В. В. Підготовка дослідницького проєкту та презентація результатів наукових досліджень : підручник. Київ : НАКККІМ, 2022. 253 с. URL: <http://surl.li/qdlqxc>.
18. Маркіна І. А., Помаз О. М., Помаз Ю. В. Операційний менеджмент : навчальний посібник / за ред. І. А. Маркіної. Полтава : ПДАА, 2019. 225 с.
19. 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.
20. Котикова О. І., Христенко О. А., Кравченко А. С., Коваленко Г. В. Статистика : навчальний посібник. Миколаїв : Видавництво МНАУ, 2016. 159 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. Хілов, В., Федоров, С. Безсенсорне вимірювання моменту опору та потужності в електроприводі постійного струму. *Збірник наукових праць НГУ*. 2023. № 73. С. 278-287. <https://doi.org/10.33271/crpnmu/73.278>
23. . Khilov V. Recourse-saving control systems for electric drives of modernized drill rigs for open-mines of Ukraine. *Prospects for developing recourse-saving technologies in mineral mining and processing* : Multi-authored monograph. Universitas Petrosani, Romania: Universitas Publishing, 2022. P. 368-396.
24. Хілов В. Властивості об'єкта керування контуру частоти обертання електрогідромеханічного приводу. *Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка: застосування, дослідження, освіта*. 2021. С. 123-127. https://EEEare2021_papers.pdf
25. Khilov V. Identification of resistance torque on the roller cone bit in the drill rod rotation drive. [4Th International Conference on Sustainable Futures: Environmental, Technological, Social and Economic Matters \(ICSF\)](https://iopscience.iop.org/journal/1755-1315). Kryvyi Rih, 2023. <https://iopscience.iop.org/journal/1755-1315>

Web-ресурси

26. **Coursera** : веб-сайт. URL: [Coursera](https://www.coursera.org) (платформа з великою кількістю курсів з металургії, інженерії, управління проєктами та сучасних технологій. Особливо корисними будуть курси з матеріалознавства та промислового менеджменту. Важливо, що після проходження курсу можна отримати сертифікат).
27. **edX** : веб-сайт. URL: (освітня платформа, яка пропонує курси з таких тем, як виробничі процеси, сталий розвиток металургії та інновації в інженерії) [edX](https://www.edx.org) (освітня платформа, яка пропонує курси з таких тем, як виробничі процеси, сталий розвиток металургії та інновації в інженерії).
28. **Open Source TRIZ** : веб-сайт. URL: [Open Source TRIZ](https://www.trizjournal.com) (ресурс з відкритим доступом для вивчення Теорії розв'язання винахідницьких задач (TRIZ), яка застосовується для інновацій у металургії та суміжних галузях).

29. **AITRIZ** : веб-сайт. URL: [AITRIZ](http://aitriz.org) (Американський інститут TRIZ пропонує матеріали та курси з теорії розв'язання винахідницьких задач, що може допомогти в дослідженнях та інноваційних проєктах у металургії).

30. **Google Scholar** : веб-сайт. URL: [Google Scholar](http://scholar.google.com) (платформа для пошуку наукових статей і публікацій, включаючи дослідження з металургійних проєктів і управління виробництвом).

31. **Google Patent** : веб-сайт. URL: [Google Patents](http://patents.google.com) (платформа для пошуку патентів і патентних заявок, що охоплює різноманітні галузі, включаючи інновації в металургійних проєктах і управління виробництвом).

32. **BASE.UIPV** : веб-сайт. URL: [BASE.UIPV](http://base.uipv.com) (Патентно-інформаційна база, платформа для пошуку патентів і патентних заявок, що охоплює різні галузі, включаючи інновації в металургійних проєктах і управління виробництвом).

33. **Prometheus** : веб-сайт. URL: [Prometheus](http://prometheus.org) (українська освітня платформа, що пропонує курси з технічних наук, інженерії, управління проєктами та промислових інновацій).

34. **Class Central** : веб-сайт. URL: <https://www.classcentral.com/> (платформа для пошуку та огляду онлайн-курсів, зокрема безкоштовних (МООС), від провідних університетів і освітніх платформ, таких як Coursera, edX, Udacity).

35. **Udemy** : веб-сайт. URL: <https://www.udemy.com/> (онлайн-платформа для навчання, де користувачі можуть проходити курси з різних тем, таких як програмування, бізнес, дизайн, фотографія, музика, особистісний розвиток та інші. Платформа пропонує доступ до курсів як для початківців, так і для професіоналів).

36. **Grafiati** : веб-сайт. URL: [Grafiati](http://grafiati.com) (це онлайн-платформа для автоматичного створення бібліографічних посилань та списків літератури відповідно до різних стандартів, таких як APA, MLA, Chicago, і багато інших. Вона допомагає дослідникам і студентам коректно оформляти цитування для наукових робіт, курсових та інших проєктів).

37. **Research4Life** : веб-сайт. URL: [Research4Life](http://research4life.org) (міжнародна ініціатива, яка надає безкоштовний або пільговий доступ до наукових і технічних досліджень з понад 100 країн світу. Вона сприяє розвитку наукових досліджень, зокрема у сфері медицини, сільського господарства, навколишнього середовища, техніки та інновацій).

38. **Kortext** : веб-сайт. URL: [Kortext](http://kortext.com) (освітня платформа, яка надає доступ до електронних підручників і навчальних матеріалів. Вона створює інтерактивні інструменти для студентів і викладачів, забезпечуючи персоналізовані навчальні можливості та допомагаючи у вивченні дисциплін).

39. **WIPO (Всесвітня організація інтелектуальної власності)** : веб-сайт. URL: [WIPO](http://wipo.org) (глобальна організація, яка відповідає за розвиток міжнародної системи захисту інтелектуальної власності. Вона надає доступ до баз даних про патенти, торгові марки, інші права на інтелектуальну власність, а також проводить навчання з цих тем).

40. **Український інститут інтелектуальної власності (Укрпатент)** : веб-сайт. URL: [Ukrpatent](http://ukrpatent.com) (державна установа, яка надає доступ до інформації про патенти, корисні моделі та інші об'єкти інтелектуальної власності в Україні. Вона також допомагає у процесі патентування й оформлення прав на інтелектуальну власність).

41. **Apix-Drive** : веб-сайт. URL: [Apix-Drive](http://apix-drive.com) (платформа для автоматизації бізнес-процесів, що дозволяє інтегрувати різноманітні сервіси та додатки, зокрема для управління металургійними проєктами та виробничими процесами).

Серед курсів, які частково можуть бути зараховані в разі представлення здобувачем відповідного сертифікату про проходження, можуть бути рекомендовані, наприклад, наступні:

- «Бізнес-аналітик» (Практична робота 1)
<https://prometheus.org.ua/prometheus-plus/business-analyst>
- «Регресійні моделі» (Практична робота 1)
<https://www.coursera.org/learn/regression-models>

- «Statistics and Data Analysis with Excel, Part 1» (Практичні роботи 1, 2 та 3) <https://www.coursera.org/learn/statistics-and-data-analysis-with-excel-part-1>
- «Statistics for Data Science Essentials» (Практичні роботи 1, 2 та 3) <https://www.coursera.org/learn/statistics-for-data-science-essentials>
- «Introduction to Data Analysis using Microsoft Excel» (Практична робота 1, 2 та 3) <https://www.coursera.org/projects/introduction-data-analysis-microsoft-excel>
- «Fundamentals of Data Analysis in Excel» (Практична робота 1, 2 та 3) <https://www.coursera.org/learn/excel-data-analysis-course>
- «Введення у статистику» (Практична робота 2) <https://www.coursera.org/learn/stanford-statistics>
- «Experimental Design Courses and Certifications» (Практична робота 3) <https://www.classcentral.com/subject/experimental-design>
- «Creative Thinking: Techniques and Tools for Success» (Практичні роботи 4, 5 та 6) <https://www.classcentral.com/course/creative-thinking-techniques-and-tools-for-succes-17292>
- «Innovation and Creativity Management» (Практичні роботи 4, 5 та 6) <https://www.classcentral.com/course/innovation-rwth-aachen-university-innovation-and--8184>
- «Certified Brainstorming Specialist Masterclass (Accredited)» (Практичні роботи 4, 5 та 6) <https://www.udemy.com/course/brainstorming-techniques/?couponCode=LETSLEARNNOWPP>
- «Design Thinking Tool Box | 50+ Methods | 25+ Templates[2024]» (Практичні роботи 4, 5 та 6) <https://www.udemy.com/course/design-thinking-tool-box-50-methods-25-templates/?couponCode=LETSLEARNNOWPP>
- «Творче мислення: техніки та інструменти для успіху» (Практичні роботи 4, 5 та 6) <https://www.coursera.org/learn/creative-thinking-techniques-and-tools-for-success>
- «Інструменти творчого мислення для успіху та лідерства Specialization» (Практичні роботи 4, 5 та 6) <https://www.coursera.org/specializations/creative-thinking-tools-for-success-and-leadership-specialization-imperial>
- «Введення у творче мислення: Інструменти для успіху» (Практичні роботи 4, 5 та 6) <https://www.coursera.org/learn/introduction-to-creative-thinking>
- «12 Great Ways to Innovate» (Практичні роботи 4, 5 та 6) <https://www.udemy.com/course/11-great-ways-to-innovate/?couponCode=LETSLEARNNOWPP>
- «Introduction to Research Ethics: Working with People» (Індивідуальні завдання 1 та 2) <https://www.classcentral.com/course/research-ethics-an-introduction-12091>
- «Introduction to Research for Essay Writing» (Індивідуальні завдання 1 та 2) <https://www.classcentral.com/course/writing-college-research-4201>
- «Research Ethics and Plagiarism» (Індивідуальні завдання 1 та 2) <https://www.classcentral.com/course/swayam-research-ethics-and-plagiarism-59132>
- «Управління інженерними проектами Specialization» (Індивідуальне завдання 2) <https://www.coursera.org/specializations/engineering-project-management#courses>

5 АКАДЕМІЧНІ ПОЛІТИКИ

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

– **Академічна недоброчесність** вигляді академічного плагіату; фабрикації; фальсифікації; списування обману; хабарництва; необ'єктивного оцінювання; надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; впливу у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання – прямо заборонено (докладніше про це – у Положенні про академічну доброчесність здобувачів вищої освіти та науково-педагогічних працівників ТОВ ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»); і в разі виявлення – **відповідний захід контролю (контрольну точку) буде оцінено в 0 балів за з наступним повідомленням декану факультету та голові комісії з академічної доброчесності Університету.**

– В разі випадку надання здобувачам освіти під час проходження ними оцінювання результатів навчання допомоги чи створення перешкод, не передбачених умовами та/або процедурами проходження такого оцінювання; впливу у будь-якій формі (прохання, умовляння, вказівка, погроза, примушування тощо) на педагогічного (науково-педагогічного) працівника з метою здійснення ним необ'єктивного оцінювання результатів навчання студент може оскаржити процедури оцінювання за процедурами, передбаченими Положенням про організацію освітнього процесу.

– Матеріали в рамках курсу, захищені авторським правом, можуть бути використані лише тільки здобувачами освіти, яким призначено даний курс і 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 та повідомлення у MS Teams на коректність змісту та мови.

– Використання ШІ не заборонене, разом з тим, воно має здійснюватися відповідально і з урахуванням «живих» політик щодо використання ШІ в Університеті: студент відповідає за повноту, вірогідність інформації, яка була згенерована/знайдена з використанням великих мовних моделей, здатний ідентифікувати у відповіді, яка частина інформації отримана з використанням технологій ШІ, а що є його власним здобутком/позицією.

– 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.

Докладніше про академічні політики стосовно етичності поведінки, академічної доброчесності та протидію булінгу можна дізнатися за посиланням: [Академічні політики - Polytechnic \(metinvest.university\)](https://metinvest.university)