

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

**«АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА ДИДЖИТАЛІЗАЦІЯ ВИРОБНИЧИХ
ПРОЦЕСІВ»**

складник освіти
галузь знань
спеціальність

післядипломна освіта
12 Інформаційні технології
122 Комп'ютерні науки

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ ТА ЗМІН ДО ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ «АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА ДИДЖИТАЛІЗАЦІЯ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ»

Розроблено робочою групою у складі:

№	ПІБ	Науковий ступінь, вчене звання, найменування посади
1.	Койфман Олексій Олександрович	кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри автоматизації, електро- та робототехнічних систем
2.	Хілов Віктор Сергійович	доктор технічних наук, професор, професор кафедри автоматизації, електро- та робототехнічних систем
3.	Рухлов Артем Володимирович	кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматизації, електро- та робототехнічних систем
4.	Сімкін Олександр Ісакович	кандидат технічних наук, професор, професор кафедри автоматизації, електро- та робототехнічних систем
5.	Мірошниченко Вікторія Ігорівна	кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри автоматизації, електро- та робототехнічних систем
6.	Разживін Олексій Валерійови	кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри автоматизації, електро- та робототехнічних систем
7.	Гурковська Світлана Сергіївна	кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри автоматизації, електро- та робототехнічних систем
8.	Сагайда Павло Іванович	доктор технічних наук, професор, професор кафедри цифрових технологій та проектно-аналітичних рішень
9.	Суботін Олег Володимирович	кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри автоматизації, електро- та робототехнічних систем
10.	Кіншаков Василь Юрійович	здобувач освіти
11.	Стебелько Ігор Євгенович	здобувач освіти
12.	Господінов Михайло Михайлович	здобувач освіти

Удосконалена редакція проєкту освітньої програми рекомендована до громадського обговорення на засіданні кафедри автоматизації, електро- та робототехнічних систем

протокол № 8
від 14.04.2024 р.

Завідувач кафедри



Олексій КОЙФМАН

Проєкт освітньої програми погоджено і рекомендовано до подання на обговорення на засіданні Вченої ради

Керівник департаменту
з навчальної роботи
та управління якістю освіти



Наталія ТОРОПЧЕНКО

Перший проректор-
проректор з навчальної роботи



Наталія РЕКОВА

Затверджено на засіданні Вченої ради ТОВ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» (Протокол № 7 від 11.07.2024 р.). Введено в дію: наказ № 166/12.07.2024 від 12.07.2024.

Ректор



Олександр ПОВАЖНИЙ

I ПРЕАМБУЛА

1.1 Ця освітньо-професійна програма розроблена на підставі законів України «Про освіту», «Про вищу освіту», Постанов Кабінету Міністрів України «Про внесення змін до постанови Кабінету Міністрів «Про затвердження Національної рамки кваліфікацій» №1341 від 23.11.2011 р., «Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти» №266 від 29.04.2015 р., Статуту ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», Положення про концепції освітньої діяльності, освітні програми, робочі програми та силабуси освітніх компонентів у ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА». Професійних стандартів, на дотримання яких планується спрямувати освітню діяльність, немає.

1.2 Пропозиції щодо удосконалення змісту освітньої програми можна спрямовувати на офіційну юридичну адресу ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» або скористуватися засобами, доступними на офіційному вебсайті Університету за посиланням: <https://metinvest.university>

II ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Загальна інформація	
Назва освітньої програми	Автоматизація та диджиталізація виробничих процесів
Складник вищої освіти	Післядипломна освіта для осіб з вищою освітою
Обсяг освітньої програми	180 годин / 6,0 кредитів ЄКТС / 3 місяці (13 тижнів)
Тип документу про освіту	Свідоцтво про підвищення кваліфікації
Мови викладання	Українська
Мета і особливості програми	
Мета: Набуття нових та/або вдосконалення раніше набутих предметно-спеціальних компетентностей в галузі автоматизації технологічних процесів за рахунок оволодіння системними теоретичними знаннями щодо методології розробки архітектурних рішень автоматизованих систем управління та практичними навичками використання сучасних комп'ютерно-інтегрованих технологій.	
Предметна область програми	<ul style="list-style-type: none"> – основи технологічних вимірювань в чорній металургії; – об'єкти управління та основи теорії регулювання; – системи автоматизації та диджиталізація виробництва.
Фокус освітньої програми	<ul style="list-style-type: none"> – засвоєння підходів до реінжинірингу виробничих процесів із використанням комп'ютерно-інтегрованих технологій; – спрямованість на оволодіння знаннями про технологічні та продуктивні інновації у засобах автоматизації та диджиталізації виробництва з урахуванням потреб і можливостей конкретних виробничих ділянок.
Особливості освітньої програми	– спрямованість на набуття компетенцій стосовно методології формування і виконання технічних завдань з автоматизації та диджиталізації в конкретних технологічних умовах, а також завдань підвищення результативності виробничої діяльності.
Викладання та оцінювання	
Викладання і навчання	Основними формами освітньої активності є: проблемно орієнтовані лекції та практичні заняття; підготовка та захист підсумкової роботи, що містить аналіз стану проблеми виробництва за місцем роботи та надання рекомендацій щодо її вирішення.
Поточне оцінювання і атестація	<p><u>Форми оцінювання поточної роботи:</u> тестування.</p> <p><u>Оцінювання під час атестації:</u> захист проблемно орієнтованої підсумкової роботи.</p> <p><u>Підхід до оцінювання:</u> критерієм успішного засвоєння слухачем курсів матеріалів модулів освітньої програми є досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за програмними результатами під час підсумкового контролю за кожним модулем. Оцінювання модулів здійснюється за дворівневою шкалою: залік (60-100 %), незалік (менше 60 %); шкалою ECTS (A, B, C, D, E, F, FX). Підсумкове оцінювання здійснюється на підставі результатів захисту підсумкової роботи за чотирибальною шкалою: відмінно (рівень досягнення програмного результату навчання 90-100 %), добре (75-89 %), задовільно (60-74 %), незадовільно (менше</p>

	60 %).
Ресурсне забезпечення програми	
Кадрове забезпечення	<ul style="list-style-type: none"> – Кадрове забезпечення програми здійснюється на основі чинних Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності; – Для проведення занять, освіти в рамках дуального навчання запрошуються фахівці з активів Групи МЕТІНВЕСТ, залучені фахівці із закладів вищої освіти та міжнародних корпорацій – партнерів ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»
Матеріально-технічне забезпечення та засоби навчання	<ul style="list-style-type: none"> – навчальні корпуси з тематичними кабінетами, комп'ютерними класами, лабораторіями, актову залу, пунктом харчування; – полігони і лабораторії на потужностях активів Групи МЕТІНВЕСТ; – точки бездротового доступу до мережі Інтернет у навчальних корпусах та гуртожитку; – мультимедійне обладнання у лекційних аудиторіях (проектори тощо); – бібліотека з читальним залом, репозиторій, дистанційний доступ до Research4Life, електронної бібліотеки KORTTEXT; – ліцензійне програмне забезпечення Office365 – доступ до системи управління навчальним контентом Moodle

III КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Компетентності	
Загальні компетентності	<p>ЗК 1. Здатність виявляти сутність проблем у професійній сфері, знаходити адекватні шляхи їх розв'язання, генерувати нові ідеї й нестандартні підходи до їх реалізації (креативність).</p> <p>ЗК 2. Здатність аналізувати, верифікувати, оцінювати повноту інформації в ході професійної діяльності, при необхідності доповнювати й синтезувати відсутню інформацію й працювати в умовах невизначеності.</p> <p>ЗК 3. Здатність до самостійного освоєння нових методів дослідження з використанням комп'ютерно-інтегрованих технологій.</p> <p>ЗК 4. Здатність винаходити, пропонувати й апробувати способи й інструменти професійної діяльності з використанням інноваційних ідей і технологій в металургії та гірництві за допомогою засобів автоматизації та використання комп'ютерно-інтегрованих технологій.</p>
Фахові компетентності	<p>ФК 1. Здатність виконувати аналіз об'єктів автоматизації та/або диджиталізації на основі знань про процеси, що відбуваються в них.</p> <p>ФК 2. Здатність використовувати апаратні та програмні засоби автоматизації та/або диджиталізації на основі розуміння їхнього призначення, функціональних можливостей, переваг та обмежень, з урахуванням вимог та контексту проектування та використання систем автоматизованого управління.</p> <p>ФК 3. Здатність використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації та диджиталізації, зокрема, технології збору, обробки, зберігання даних, візуалізації параметрів процесів за допомогою людино-машинного інтерфейсу.</p> <p>ФК 4. Здатність до систематичного вивчення та аналізу науково-технічної інформації, вітчизняного та закордонного досвіду в сфері автоматизації та диджиталізації.</p> <p>ФК 5. Здатність оцінювати ризики та визначати заходи щодо забезпечення надійності, ергономічності, безпеки автоматизованих систем управління.</p> <p>ФК 6. Здатність обирати систему автоматизованого керування виробничими процесами.</p> <p>ФК 7. Здатність користуватися сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань.</p>

Програмні результати навчання

1. Розуміти процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації (за галузями діяльності).
2. Вміти аналізувати об'єкти автоматизації та обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їхніх властивостей.
3. Вміти застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження систем автоматичного керування.
4. Вміти застосовувати знання про основні принципи та методи вимірювання фізичних величин і основних технологічних параметрів для обґрунтування вибору засобів вимірювань та оцінювання їхніх метрологічних характеристик.
5. Розуміти принципи роботи технічних засобів автоматизації та вміння обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їхніх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов.
6. Вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач у галузі автоматизації;
7. Вміти аналізувати виробничо-технічні системи у певній галузі діяльності як об'єкти автоматизації та визначати стратегію їх автоматизації та цифрової трансформації

IV ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН КОМПОНЕНТІВ ПРОГРАМИ

№ п/п	Назва навчальних компонентів, модулів і тем	Фонд часу, год				
		всього	лекції	практ. заняття	конт роль	сам. робота
1	Модуль 1 "Основи технологічних вимірювань в чорній металургії"					
1.1	Тема 1.1 Основи метрології	10	4	2		4
1.2	Тема 1.2 Засоби вимірювання технологічних параметрів	14	8	2		4
1.3	Тема 1.3 Методи та особливості вимірювання технологічних параметрів	12	6	2		4
1.4	Тема 1.4 Інтелектуальні засоби вимірювання технологічних параметрів	7	2			5
	Поточний контроль (тестування)	2			2	
2	Модуль 2 "Об'єкти управління та основи теорії регулювання"					
2.1	Тема 2.1 Засади теорії регулювання	10	4	2		4
2.2	Тема 2.2 Основні технологічні ділянки чорної металургії як об'єкти управління (агломераційне, доменне, сталеплавильне, прокатне, допоміжне)	33	18			15
	Поточний контроль (тестування)	2			2	
3	Модуль 3 "Системи автоматизації та диджиталізація виробництва"					
3.1	Тема 3.1 Загальна характеристика та інформаційне забезпечення АСУТП	10	4			6
3.2	Тема 3.2 Технічні засоби та програмне забезпечення АСУТП	12	4	2		6
3.3	Тема 3.3 Основи диджиталізації та конкурентні переваги диджиталізованих підприємств	10	4			6
3.4	Тема 3.4 Диджиталізація та автоматизація, їхній вплив на екологічні аспекти виробництва	10	4			6
3.5	Тема 3.5 Використання штучного інтелекту в АСУТП	8	2			6
3.6	Тема 3.6 Інформаційна безпека АСУТП	8	2			6
	Поточний контроль (тестування)	2			2	
4	Підсумковий контроль (виконання підсумкової роботи)	30			6	24
	ВСЬОГО:	180	62	10	12	96

V ПРОГРАМИ ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТІВ

Модуль 1 "Основи технологічних вимірювань в чорній металургії"

Тема 1.1 Основи метрології

Основні метрологічні терміни і визначення. Загальні відомості про види, методи та засоби вимірювання. Основні види, оцінка й облік похибок при технологічних вимірюваннях.

Тема 1.2 Засоби вимірювання технологічних параметрів

Класифікація вимірювальних приладів, чутливість, варіація, клас точності. Прилади для вимірювання температури (термометри опору, термоелектричні термометри, пірометри). Прилади для вимірювання тиску і витрат рідин, газу і пари. Засоби вимірювання рівня рідин і сипучих. Прилади для вимірювання складу газових сумішей і концентрації компонентів різних середовищ, вологості та солемісту.

Тема 1.3 Методи та особливості вимірювання технологічних параметрів

Методи та особливості вимірювання температури. Методи та особливості вимірювання тиску і витрат. Методи та особливості вимірювання рівня рідин і сипучих.

Тема 1.4 Інтелектуальні засоби вимірювання технологічних параметрів

Інтелектуальні датчики технологічних параметрів, їхні ключові переваги та особливості застосування.

Модуль 2 "Об'єкти управління та основи теорії регулювання"

Тема 2.1 Засади теорії регулювання

Основні поняття та визначення, класифікація систем регулювання. Статичні та динамічні характеристики систем регулювання. Об'єкти управління, методи їх дослідження. Основні закони регулювання. Перехідні процеси в АСУ.

Тема 2.2 Основні технологічні ділянки чорної металургії як об'єкти управління

Агломераційне виробництво:

Технологічний процес виробництва агломерату на агломераційній машині. на агломераційну машину. Параметри, що визначають роботу дозування, підготовки, завантаження та спікання шихти на агломераційних машин. Автоматизація процесів дозування компонентів агломераційної шихти. Автоматизація процесів зволоження та огрудкування агломераційної шихти. Автоматизація процесів запалювання та спікання агломераційної шихти.

Коксохімічне виробництво:

Технологічний процес виробництва коксу у коксових печах. Технологічні параметри процесу підготовки шихти коксування. Автоматизація операцій завантаження коксових печей. Автоматичне регулювання теплового режиму коксових печей.

Доменне виробництво:

Технологічний процес виробництва чавуну у доменних печах. Технологічні параметри, що визначають роботу доменної печі. Доменна піч як об'єкт управління. Завдання автоматизованого керування доменним процесом. Локальні системи автоматичного керування доменним процесом: автоматична система управління завантаженням та розподілом шихтових матеріалів по колу печі; управління завантаженням у домену піч; контроль та управління очищенням колошникового газу; автоматична система управління охолодження конструкції доменної печі; особливості дуттьового режиму та завдання управління. Технологічні параметри, що визначають роботу блоку повітрянагрівачів. Системи автоматизованого управління повітрянагрівачами.

Конвертерне виробництво:

Технологічні параметри, що визначають роботу міксера. Локальні системи автоматичного управління міксерного відділення. Технологічні параметри, що визначають роботу кисневого конвертера. Локальні системи автоматичного управління конвертерного відділення. Технологічні параметри, що визначають роботу агрегату доведення сталі в ковші. Локальні системи автоматичного управління відділення АДСК. Технологічні параметри, що визначають роботу машини безперервного лиття заготовок. Локальні системи автоматичного управління відділення МНЛЗ.

Прокатне виробництво:

Технологічний процес прокатного виробництва. Технологічні параметри, що визначають роботу нагрівальних колодязів та нагрівальних методичних печей. Локальні системи автоматичного управління. Системи автоматизованого управління технологічними процесом прокатки.

Модуль 3 "Системи автоматизації та диджиталізація виробництва"

Тема 3.1 Загальна характеристика та інформаційне забезпечення АСУТП

Терміни та визначення, узагальнена схема АСУТП. Класифікація функцій АСУТП. Режими роботи АСУТП. Класифікація АСУТП. Концепції побудови АСУТП. Організація розробки технічного та програмного забезпечення АСУТП. Компоненти інтерфейсу між технологічним процесом та ПЕОМ чи контролером. Види датчиків. Узгодження та передавання сигналів. Алгоритмічне і програмне забезпечення задач контролю та первинної обробки інформації.

Тема 3.2 Технічні засоби та програмне забезпечення систем автоматизації

Огляд світових провідних виробників технічних та програмних засобів систем автоматизації. Види та класифікація промислових контролерів. Інтерфейсні модулі вводу-виводу. SCADA системи. Промислові мережі та інтерфейси. Загальна структура ПЗ АСУТП. Особливості технологічних об'єктів в металургії. АСУТП як система функціональних задач. Основні підсистеми. Спеціальне ПЗ АСУТП. Надійність ПЗ АСУТП.

Тема 3.3 Основи диджиталізації та конкурентні переваги диджиталізованих підприємств

Диджиталізація: визначення, основні підходи, причини, роль інтернету та соціальних мереж. Основні тренди диджиталізації. Основні проблеми підприємств, які вирішуються в процесі цифровізації. Заходи для диджиталізації.

Тема 3.4 Диджиталізація та автоматизація, їхній вплив на екологічні аспекти виробництва

П'ять елементів цифрової трансформації. Роль автоматизації в диджиталізації підприємства. Цифрові технології – майбутнє галузі.

Тема 3.5 Використання штучного інтелекту в АСУТП

Поняття застосування нейронних мереж у системах автоматизації. Аналіз об'єктів автоматизації, процесів та методів з використанням нейронної мережі. Вилучення керуючих правил з інформації про процес управління. Синтез нечіткого регулятора по даним.

Тема 3.6 Інформаційна безпека АСУТП

Основні поняття та цілі захисту інформації, законодавча база. Управління інформацією про безпеку та події (SIEM). Загрози інформаційній безпеці. Захист віддаленого доступу. Захист площини управління (MPP). Безпечна маршрутизація і комутація. Вимоги до ПЗ. Типи ліцензій ПЗ. Планування, реалізація та налагодження інформаційно-телекомунікаційної інфраструктури.