



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

Автоматизація металургійного виробництва

Шифр та назва спеціальності

G10 – Металургія

Інститут

ННІ Механічної інженерії та транспорту

Спеціалізація

–

Кафедра

Ливарне виробництво (142)

Освітня програма

Металургійні процеси та системи

Тип дисципліни

Вибіркова

Рівень освіти

Другий (магістерський)

Форма навчання

Денна

Семестр

2

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Дьомін Дмитро Олександрович

Dmytro.Domin@khpі.edu.ua

Доктор технічних наук, професор кафедри ливарного виробництва НТУ «ХПІ»

Досвід роботи – 28 років. Автор понад 200 наукових та навчально-методичних праць. Курси: «Обладнання ливарного виробництва», «Експериментальні дослідження, обробка результатів експерименту», «Термообробка виливків», «Перспективні ливарні композиційні матеріали», «Автоматизація ливарного виробництва», «Автоматизація металургійного виробництва», «Педагогічні інформаційні технології у вищій освіті та наукові дослідження механічної інженерії», «Інноваційні основи металургії. Екологія та охорона праці в ливарному виробництві»

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Курс «Автоматизація металургійного виробництва» спрямований на ознайомлення студентів з сучасними методами автоматизації металургійних процесів, принципами роботи металургійного обладнання, робочими процесами виготовлення сплавів та керування цими процесами.

Мета та цілі дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є придбання знань в галузі автоматизації металургійного виробництва, раціонального вибору принципів схем автоматизації виробничих процесів

металургійних виробництв, принципів роботи приладів та устаткування і створення на їх основі автоматизованих систем.

Формат занять

Лекції, практичні заняття, самостійна робота, консультації. Індивідуальне завдання – розрахункова робота. Підсумковий контроль – залік.

Компетентності

- ЗК1. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.
- ЗК2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК3. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).
- ЗК4. Здатність працювати в міжнародному контексті.
- ЗК5. Здатність виявляти ініціативу та підприємливість.
- ЗК6. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).
- ЗК7. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Результати навчання

- РН1. Розробляти технологію виробництва на основі розуміння процесів, що відбуваються, з урахуванням особливостей виробництва та визначати оптимальний режим роботи обладнання з урахуванням наявних невизначеностей та ризиків.
- 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.
- РН3. Розробляти заходи з охорони праці та навколишнього середовища при проведенні досліджень та у виробничій діяльності
- РН4. Вільно спілкуватися державною та англійською мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності у сфері металургії та ширшого кола інженерних питань, презентації результатів досліджень та інноваційних проектів.
- РН5. Співвідносити хімічний склад, структуру і властивості матеріалів металургійного виробництва.
- РН6. Формувати структуру і властивості продукції металургійного виробництва відповідно до потреб замовників.
- РН7. Аналізувати енергетичну ефективність технологічних процесів та обладнання, відповідно до спеціалізації, та розробляти заходи з енергозбереження.
- РН8. Пропонувати нові технічні рішення з урахуванням цілей та ресурсних обмежень, економічних, екологічних, правових та безпекових аспектів, розробляти і застосовувати нові металургійні технології.
- РН9. Організовувати і керувати лабораторним контролем сировини і продукції металургійного виробництва.
- РН10. Застосовувати сучасні математичні методи, цифрові технології та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних задач і проблем металургії.
- РН11. Вміння використовувати методи захисту об'єктів інтелектуальної власності
- РН12. Розуміння фізико-хімічних основ легування, мікролегування, модифікування та рафінування, впливу хімічного складу на структуроутворення і експлуатаційні властивості чорних і кольорових металів і сплавів.
- РН13. Забезпечувати потрібні техніко-економічні показники при керуванні складними металургійними процесами.
- РН14. Розуміння різних способів формоутворення та проектування оснащення для різних видів литва.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредитів ECTS): лекції – 32 год., практичні роботи – 16 год., самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: «Інноваційні основи металургії. Екологія та охорона праці в ливарному виробництві». «Сучасні комп'ютерні технології в металургії», «Моделювання та оптимізація металургійних процесів та оснащення», «Ресурсозберігаючі технології та плавка сплавів із спеціальними властивостями»

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. Навчальні матеріали доступні студентам через OneNote Class Notebook.

Програма навчальної дисципліни

Навчальні заняття

Лекції

Теми лекцій	Кількість годин
Тема 1. Вступ Процеси металургійного виробництва як об'єкти керування Обладнання металургійного виробництва як об'єкти керування	2
Тема 2. Формалізація опису металургійних процесів як об'єктів автоматизації Схеми автоматизації: загальне знайомство Засоби автоматизації Комп'ютерно-інтегровані схеми автоматизації	2
Тема 3. Автоматизація доменного процесу Контрольовані параметри доменної плавки Засоби автоматизації доменної плавки Принцип дії систем завантаження печі	2
Тема 4. Автоматизація мартенівського процесу Схема автоматизації мартенівської плавки Управління тепловою потужністю мартенівської печі Схема керування тепловим режимом двованної печі	2
Тема 5. Автоматизація конвертерного процесу Схема автоматизації конвертерного процесу Контрольовані параметри конвертерної плавки Засоби автоматизації конвертерної плавки	2
Тема 6. Автоматизація процесу неперервної розливки Контрольовані параметри процесу неперервної розливки Контури керування та розміщення відповідних засобів автоматизації.	2
Тема 7. Автоматизація електродугового процесу. Схема автоматизації електродугової плавки Контрольовані параметри електродугової плавки Засоби автоматизації електродугової плавки	2
Тема 8. Автоматизація ваграночного процесу Схема автоматизації плавки в вагранці Контрольовані параметри ваграночної плавки Засоби автоматизації ваграночної плавки	2
Тема 9. Автоматизація індукційного процесу плавки Схема автоматизації плавки в індукційних тигельних печах	2

Контрольовані параметри індукційної плавки Засоби автоматизації індукційної плавки	
Тема 10. Автоматизація дуплекс процесу «вагранка – індукційна піч»	2
Схема автоматизації дуплекс процесу «вагранка – індукційна піч» Контрольовані параметри процесу	
Тема 11. Автоматизація дуплекс процесу «електродугова піч – індукційна піч»	2
Схема автоматизації дуплекс процесу «електродугова піч – індукційна піч» Контрольовані параметри процесу	
Тема 12. Автоматизація дуплекс процесу «вагранка – електродугова піч»	2
Схема автоматизації дуплекс процесу «вагранка – електродугова піч» Контрольовані параметри процесу	
Тема 13. Автоматизація дуплекс-процесу «вагранка – кисневий конвертер»	2
Схема автоматизації дуплекс процесу «вагранка – кисневий конвертер» Контрольовані параметри процесу	
Тема 14. Автоматизація процесів позапічної обробки.	2
Схема автоматизації процесів завантаження Побудова моделей для визначення оптимальних режимів модифікування	
Тема 15. Керування технологічними процесами на плавильно-заливальних ділянках	2
Моделювання плавильно-заливальних ділянок ливарних цехів як систем масового обслуговування Системи керування процесами заливки форм	
Тема 16. Основи оптимального керування процесами плавки	2
Формалізація задачі керування процесами плавки Критерії оптимальності керування процесами плавки Визначення оптимального керування процесами плавки	
Загальна кількість годин	32

Практичні заняття

Теми практичних/семінарських занять	Кількість годин	Вагові коефіцієнти а
Тема 1. Параметри контролю в системах плавки чавуну Визначення параметрів контролю основних процесів отримання чавуну Визначення контурів контролю в схемі доменного процесу	2	1
Тема 2. Автоматизація мартенівської плавки Визначення параметрів контролю мартенівської плавки Визначення контурів контролю в схемі мартенівського процесу	2	1
Тема 3. Автоматизація конвертерної плавки Визначення параметрів контролю конвертерної плавки Визначення контурів контролю в схемі конвертерного процесу	2	1
Тема 4. Автоматизація процесів неперервної розливки Визначення параметрів контролю процесу неперервної розливки Визначення контурів контролю в схемі неперервної розливки	2	1
Тема 5. Автоматизація плавки в електродугових печах Визначення параметрів контролю електродугового процесу	2	1

Визначення контурів контролю в схемі електродугового процесу		
Тема 6. Автоматизація процесів плавки у вагранці	2	1
Визначення параметрів контролю в схемі ваграночного процесу		
Визначення контурів контролю в схемі ваграночного процесу		
Тема 7. Автоматизація процесів плавки в індукційних печах	2	1
Визначення параметрів контролю в схемі індукційного процесу		
Визначення контурів контролю в схемі індукційного процесу		
Тема 8. Синтез оптимального керування процесами електродугової плавки	2	1
Математичні моделі для керування процесами електродугової плавки		
Синтез оптимального керування фізико-хімічними процесами електродугової плавки		
Загальна кількість годин	16	$\sum_{i=1}^n a_i = 8$

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

Контрольні роботи

Контрольні роботи з автоматизації металургійного виробництва

Вагові
коефіцієнти *b*

Тема. Автоматизація процесів первинної металургії.

1

1. В чому полягає суть процесу доменної плавки.
2. Що використовується в якості шихти та палива.
3. Які гази переважно входять до складу газової фази, що утворюється в процесі плавки.
4. Що є продуктами доменної плавки.
5. Які параметри завантаження печі мають контролюватися та як здійснюється керування цими параметрами.
6. Які параметри дуття мають контролюватися, який агрегат для цього використовується та як здійснюється керування цими параметрами.
7. Що є основним завданням при керуванні доменним процесом та з чим це пов'язано.
8. Що є головними причинами коливань теплового стану доменної печі.
9. Чи передбачена система охолодження печі та які елементи печі підлягають охолодженню.
10. Яка інерційність доменної печі як об'єкту керування.
11. В чому полягає суть процесу мартенівської плавки.
12. Що використовується в якості шихти та палива.
13. Що є джерелами кисню для окислення чавуну.
14. Які особливості мартенівської печі та процесу плавки в ній як об'єкту автоматизації (керування).
15. Які основні параметри печі та процесу плавки мають контролюватися та як здійснюється керування цими параметрами.
16. Які є способи управління тепловою потужністю мартенівської печі.
17. В чому полягає завдання регулювання горіння в мартенівській печі
18. Як регулюють тиск в робочому просторі мартенівської печі.
19. Для чого служить система автоматичного перекидання клапанів у мартенівській печі.
20. Як здійснюється перекидання клапанів в процесі мартенівської плавки.
21. В чому полягає суть процесу конвертерної плавки.

-
22. Що є джерелами кисню для окислення чавуну.
 23. Що є перевагами конвертерного процесу.
 24. В чому полягає складність керування конвертерним процесом.
 25. В чому полягає суть статичного керування конвертерним процесом.
 26. В чому полягає суть динамічного керування конвертерним процесом.
 27. В чому полягає суть процесу неперервної розливки.
 28. Для яких сплавів використовується технологія неперервної розливки.
 29. З якими плавильними агрегатами може використовуватися система неперервної розливки, якщо в якості сплаву використовується сталь.
 30. Які елементи включає в себе схема неперервної розливки.
 31. Чи є газокисневі пальники для різання зливка стаціонарними, чи рухомими.
 32. Чим забезпечується точне дотримання мірної довжини злиwkів.
 33. В якому разі видається сигнал на початок різання зливка.
 34. Як працює система охолодження в процесі неперервної розливки.
-

Тема. Автоматизація процесів металургії ливарного виробництва.

1

1. В чому полягає суть процесу електродугової плавки.
2. Що використовується в якості шихти та палива.
3. Що є джерелом температури в електродуговій печі.
4. Які основні конструктивні елементи електродугової печі.
5. Як здійснюється керування процесом плавки.
6. Які існують етапи плавки в електродуговій печі.
7. Які засоби використовують для регулювання електричної потужності.
8. Що є параметр регулювання системи керування процесом плавки.
 1. В чому полягає суть процесу ваграночної плавки.
 2. Що використовується в якості шихти та палива.
 3. Що є джерелом температури у вагранці печі.
 4. В чому полягає складність керування процесом плавки.
 5. Який вигляд має температурний профіль вагранки.
 6. Яка послідовність ваграночного процесу.
 7. В якій послідовності відбувається завантаження вагранки.
 8. Який є нюанс у завантаження у вагранку вапняку.
 9. Які обов'язкові операції проводяться перед початком плавки.
 10. Як підтримується постійним кількість повітря, що подається, після завантаження останньої калюші та що свідчить про повне проплавлення шихти.
 11. В чому полягає суть процесу плавки в індукційних печах.
 12. Що використовується в індукційних печах в якості шихти та палива.
 13. Які основні елементи індукційної печі.
 14. Який фізичний принцип покладено в основу плавлення в індукційних печах.
 15. Які операції включає технологія плавки в індукційній печі.
 16. Від чого залежить підготовка металошихти до плавки та як вона проводиться.
 17. З яких етапів складається плавлення шихти.
 18. Який режим плавки є найбільш продуктивним.
 19. Як здійснюється зміна потужності, що підводиться до печі.
 20. Як та для чого проводиться доведення розплаву до заданого хімічного складу.
 21. Що треба для визначення оптимального керування процесом.
 22. Що може бути обране за математичну модель процесу, якщо це фізико-хімічний процес.
 23. Що може бути обране як факторний простір змінних, якщо треба визначити оптимальне керування фізико-хімічним процесом.
 24. Які бувають критерії оптимальності керування.
 25. Що може бути обране за початковий стан при визначенні оптимального керування фізико-хімічними процесами, що протікають в розплаві.
 26. Що може бути обране за кінцевий стан при визначенні оптимального

керування фізико-хімічними процесами, що протікають в розплаві в процесі плавки чи термочасової обробки.

27. Який загальний вигляд може мати кінцевий стан в задачі оптимального керування процесом плавки чи термочасової обробки.

28. Що таке керування процесом плавки чи термочасової обробки.

29. Які методи можуть бути застосовані для пошуку оптимального керування об'єктами чи процесами.

Загалом

$$\sum_{i=1}^n b_i = 2$$

Самостійна робота

Програмою курсу передбачено самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях та виконання індивідуального завдання, наданого викладачем. В рамках курсу студентам також рекомендуються додаткові матеріали для самостійного вивчення та аналізу.

Опрацювання теоретичного матеріалу

Теми для самостійного вивчення

Кількість годин

Тема 1. Структура металургійного виробництва	2
Місце металургійного виробництва в економіці держави Ознайомлення з загальною структурою металургійного виробництва	
Тема 2. Первинна та вторинна металургія	2
Матеріали для первинної металургії Матеріали для вторинної металургії	
Тема 3. Доменний процес	2
Доменний процес плавки, його основні характеристики Продукція доменного процесу та оцінювання її якості	
Тема 4. Мартенівський процес	2
Мартенівський процес плавки, його основні характеристики Продукція мартенівського процесу та оцінювання її якості	
Тема 5. Конвертерний процес	2
Конвертерний процес плавки, його основні характеристики Продукція конвертерного процесу та оцінювання її якості	
Тема 6. Неперервна розливка сталі	2
Процес неперервної розливки сталі, його основні характеристики Продукція неперервної розливки сталі та оцінювання її якості	
Тема 7. Електродуговий процес	4
Електродуговий процес плавки, його основні характеристики Продукція електродугового процесу та оцінювання її якості	
Тема 8. Ваграночний процес	4
Процес ваграночної плавки, його основні характеристики Продукція ваграночного процесу та оцінювання її якості	
Тема 9. Індукційний процес	2
Процес індукційної плавки, його основні характеристики Продукція індукційного процесу та оцінювання її якості	
Тема 10. Дуплекс-процес «вагранка – індукційна піч»	2
Дуплекс-процес плавки «вагранка – індукційна піч», його основні характеристики Переваги та недоліки процесу	

Тема 11. Дуплекс-процес «електродугова піч – індукційна піч»	2
Дуплекс-процес плавки «електродугова піч – індукційна піч», його основні характеристики Переваги та недоліки процесу	
Тема 12. Дуплекс-процес «вагранка – електродугова піч»	2
Дуплекс-процес плавки «вагранка – електродугова піч», його основні характеристики Переваги та недоліки процесу	
Тема 13. Дуплекс-процес «вагранка – кисневий конвертер»	2
Дуплекс-процес плавки «вагранка – кисневий конвертер», його основні характеристики Переваги та недоліки процесу	
Тема 14. Позапічна обробка чавуну та сталі	2
Сутність принципів позапічної обробки Модифікатори чавуну, легуючі елементи та принцип їх класифікації	
Тема 15. Функціонування плавильно-заливальних ділянок ливарного цеху	2
Сутність технологічних процесів на плавильно-заливальних ділянках як об'єктах керування Принципи планування ливарних цехів	
Тема 16. Оптимальне керування металургійними процесами	2
Сутність принципу максимуму Понтрягіна для керування за швидкодією Динамічне програмування	
Загальна кількість годин	36

Тематика індивідуальних завдань

Виконання розрахункового завдання передбачає завдання з розробки контурів контролю та регулювання основних плавильних процесів металургійного виробництва. Здобувач обирає конкретну тему в межах загальної тематики за погодженням з викладачем. Обсяг звіту: 8–12 сторінок основного тексту. Звіт має бути оформлений відповідно до типових вимог до розрахункових робіт. Завдання виконується протягом навчальних тижнів і подається на перевірку до заліку.

Теми індивідуального завдання

Тема 1. Автоматизація доменного процесу
Розробка трьох контурів контролю та регулювання системи автоматизації доменного процесу
Тема 2. Автоматизація конвертерного процесу
Розробка трьох контурів контролю та регулювання системи автоматизації конвертерного процесу
Тема 3. Автоматизація електродугового процесу.
Розробка трьох контурів контролю та регулювання системи автоматизації електродугового процесу
Тема 4. Автоматизація ваграночного процесу
Розробка трьох контурів контролю та регулювання системи автоматизації ваграночного процесу
Тема 5. Автоматизація індукційного процесу плавки
Розробка трьох контурів контролю та регулювання системи автоматизації індукційного процесу
Тема 6. Автоматизація дуплекс процесу «вагранка – індукційна піч»
Розробка загальної функціональної схеми автоматизації процесу «вагранка – індукційна піч»
Тема 7. Автоматизація дуплекс процесу «вагранка – дугова електропіч»

Тема 8. Автоматизація дуплекс процесу «вагранка – малий конвертер»

Розробка головних контурів контролю та регулювання системи автоматизації дуплекс-процесу «вагранка – мала сталеплавильна установка / кисневий конвертер»

Загальна кількість годин

36

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Автоматизовані системи управління: навч. посіб. / Д. О. Дьомін, П. С. Пензєв. – Харків: ТОВ "ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ЦЕНТР ГРУП", 2024. – 130 с. [978-617-8242-09-1-JAYKQ6.PDF](https://doi.org/10.21303/2461-4262.2023.002804)
2. Demin D. Experimental and industrial method of synthesis of optimal control of the temperature region of cupola melting //EUREKA: Physics and Engineering. 2023. Issue 2. P. 68–82. doi: <https://doi.org/10.21303/2461-4262.2023.002804>
3. Методичні вказівки до самостійної роботи з навчальної дисципліни «Автоматизація металургійного виробництва», для студентів спеціальностей 136 – Металургія, за освітньою програмою «Металургійні процеси та системи» / Укл. Дьомін Д. О. – Харків, НТУ «ХПІ», 2025. – 36 с. <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/91742>
4. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з курсу «Автоматизація металургійного виробництва», для студентів спеціальностей 136 – Металургія, за освітньою програмою «Металургійні процеси та системи» / Укл. Дьомін Д. О. – Харків, НТУ «ХПІ», 2025. – 36 с.

Додаткова література

1. Технології обробки сталі у передкристалізаційний період при безперервному розливанні/ Є.В. Синегін, К.Г. Нізяєв, О.М. Стоянов, В.Г. Герасименко, С.В. Журавльова, Л.С. Молчанов – Дніпро: Середняк Т.К., 2021. – 99 с.
2. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з курсу «Інноваційні основи металургії. Екологія та охорона праці в ливарному виробництві», для студентів спеціальностей 136 – Металургія, за освітньою програмою «Металургійні процеси та системи» / Укл. Дьомін Д. О. – Харків, НТУ «ХПІ», 2025. – 30 с.
3. Методичні вказівки до самостійної роботи з навчальної дисципліни «Інноваційні основи металургії. Екологія та охорона праці в ливарному виробництві», для студентів спеціальностей 136 – Металургія, за освітньою програмою «Металургійні процеси та системи» / Укл. Дьомін Д. О. – Харків, НТУ «ХПІ», 2025. – 30 с. <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/91744>

Система оцінювання

Підсумкова оцінка з освітнього компонента визначається відповідальним лектором за темами, видами занять, тощо відповідно до силабусу і є інтегральною оцінкою результатів усіх видів навчальної діяльності здобувача вищої освіти. Підсумкова оцінка повинна відображати всі оцінки за складовими навчального процесу з урахуванням їх вагових показників k :

Поточний контроль (практичні роботи), k_1	Контрольні роботи (за наявності), k_2	Індивідуальне завдання (за наявності), k_3	Підсумковий контроль (для ОК з заліком), k_4
0,4	0,4	0	0,2

Сума коефіцієнтів повинна складати одиницю: $k_1 + k_2 + k_3 + k_4 = 1$. Підбір вагових коефіцієнтів підсумкової оцінки здійснює розробник курсу.

Розрахунок підсумкової оцінки проводиться за формулою:

$$O = P \cdot k_1 + K \cdot k_2 + I \cdot k_3 + Pk \cdot k_4,$$

де: P – середньозважена середня оцінка за поточний контроль,
 I – оцінка за виконання індивідуального завдання,
 K – середньозважена оцінка за контрольні роботи,
 Pk – оцінка за підсумковий контроль.

$$P = \frac{P_1 \cdot a_1 + P_2 \cdot a_2 + \dots + P_n \cdot a_n}{\sum_{i=1}^n a_i},$$

де: a_i – ваговий коефіцієнт за практичне заняття.

$$K = \frac{K_1 \cdot b_1}{\sum_{i=1}^n b_i},$$

де: b_i – ваговий коефіцієнт за контрольну роботу.

Поточні оцінки за кожну складову (P, K, I, \dots) виставляються за 100-бальною шкалою згідно з [положенням «Про критерії та систему оцінювання знань та вмінь і про рейтинг здобувачів вищої освіти» НТУ «ХПІ»](#).

Підсумкова оцінка виставляється відповідно до розрахованої O з округленням до найближчого цілого числа в більшу сторону.

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Здобувач вищої освіти повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту.

Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

30.06.2025

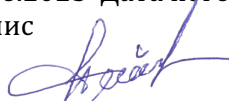
Дата погодження, підпис



Завідувач кафедри

Ольга ПОНОМАРЕНКО

30.06.2025 Дата погодження,
підпис



Гарант ОП

Дмитро ДЬОМІН