



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

Моделювання та оптимізація металургійних процесів та оснащення

Шифр та назва спеціальності
G10 – Металургія

Спеціалізація
–

Освітня програма
Металургійні процеси та системи

Рівень освіти
Другий (магістерський)

Семестр
1

Інститут
ННІ Механічної інженерії та транспорту

Кафедра
Ливарного виробництва (142)

Тип дисципліни
Обов'язкова

Форма навчання
Денна

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники

Акімов Олег Вікторович



Oleg.Akimov@khpi.edu.ua

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

Досвід роботи – 33 роки. Автор та співавтор понад 200 наукових та методичних публікацій. Курси: «Контроль та управління якістю відливок», «Сучасні комп'ютерні технології в металургії» та інші.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Актуальність дисципліни «Моделювання та оптимізація металургійних процесів та оснащення» зумовлена необхідністю визначення проблем, особливостей і наслідків стратегічних перетворень у металургійній промисловості України в контексті сучасних глобальних техніко-технологічних і соціально-економічних трансформацій під впливом постійного вдосконалення та всеохоплюючого впровадження «розумних» рішень і технологій.

Мета та цілі дисципліни

Головною метою є ознайомити здобувачів освіти і інженерним моделюванням різноманітних металургійних процесів.

Формат занять

Лекції, практичні заняття, самостійна робота, консультації. Розрахункове завдання. Підсумковий контроль – екзамен.

Компетентності

- ЗК 1 Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.
- ЗК 2 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК 6 Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).
- ЗК 7 Прагнення до збереження навколишнього середовища.
- СК 1 Здатність розробляти та реалізовувати проекти в сфері металургії, а також дотичні до неї міждисциплінарні проекти.
- СК 2 Здатність враховувати технічні, правові, соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні аспекти інженерних та управлінських рішень в металургії.
- СК 3 Здатність забезпечувати якість в металургії.
- СК 4 Здатність аналізувати і вдосконалювати технологічні процеси в металургії.
- СК 5 Здатність науково обґрунтовувати вибір матеріалів, основного та допоміжного обладнання для реалізації металургійних технологій.
- СК 6 Здатність оцінювати технічні, економічні, екологічні, безпекові та інші ризики при плануванні або впровадженні нових технологічних процесів.
- СК 7 Здатність планувати і виконувати експериментальні дослідження в металургії та інтерпретувати їх результати.
- СК 8 Здатність приймати ефективні рішення в металургії.
- СК 9 Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми металургії в широких та мультидисциплінарних контекстах, у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності.
- СК 10 Здатність управляти робочими або навчальними процесами у сфері металургії, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів.
- СК 12 Здатність здійснювати оптимізацію технологічних процесів з метою отримання якісної продукції.
- СК 13 Уміння здійснювати експериментальні дослідження у сфері металургійних процесів, опрацьовувати та аналізувати отримані результати, а також готувати їх до публікації.

Результати навчання

- РН 1 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.
- РН 3 Розробляти заходи з охорони праці та навколишнього середовища при проведенні досліджень та у виробничій діяльності.
- РН 4 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.
- РН 6 Формувати структуру і властивості продукції металургійного виробництва відповідно до потреб замовників.
- РН 7 Аналізувати енергетичну ефективність технологічних процесів та обладнання, відповідно до спеціалізації, та розробляти заходи з енергозбереження
- РН 8 Пропонувати нові технічні рішення з урахуванням цілей та ресурсних обмежень, економічних, екологічних, правових та безпекових аспектів, розробляти і застосовувати нові металургійні технології.
- РН 9 Організовувати і керувати лабораторним контролем сировини і продукції металургійного виробництва.
- РН 10 Застосовувати сучасні математичні методи, цифрові технології та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних задач і проблем металургії.
- РН 12. Розраховувати витратні показники сировини, матеріалів та енергії, оцінювати вплив на продуктивність агрегату та на якість кінцевого продукту вихідних параметрів з урахуванням технологічних та інших невизначеностей.

- РН 13. Забезпечувати потрібні техніко-економічні показники при керуванні складними металургійними процесами.
- РН 14. Вміння використовувати методи захисту об'єктів інтелектуальної власності
- РН 15. Розуміння фізико-хімічних основ легування, мікролегування, модифікування та рафінування, впливу хімічного складу на структуроутворення і експлуатаційні властивості чорних і кольорових металів і сплавів.
- РН 16. Розуміння різних способів формоутворення та проектування оснащення для різних видів литва.
- РН 17. Розуміння властивостей новітніх конструкційних матеріалів та сучасних технологій виготовлення із них виробів
- РН 18. Здатність аналізувати концептуальні, математичні та комп'ютерні моделі металургійних процесів і систем, а також ефективно застосовувати їх для генерації нових знань і розробки інноваційних рішень у металургії.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 150 год. (5 кредитів ECTS): лекції – 32 год., практичні заняття – 32 год., самостійна робота – 86 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: «Теплообмін у ливарній формі», «Теорія формування виливків»

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На практичних заняттях використовується проектний підхід до навчання, гейміфікація, акцентується увага на застосуванні інформаційних технологій.

Програма навчальної дисципліни

Навчальні заняття

Лекції

Теми лекцій	Кількість годин
Тема 1. Вступ до моделювання та оптимізації металургійних процесів	2
Тема 2. Основи математичного моделювання металургійних систем	4
Тема 3. Методи чисельного аналізу в металургійних процесах	4
Тема 4. Комп'ютерне моделювання термічних та масообмінних процесів	4
Тема 5. Застосування програмних комплексів у моделюванні металургійних процесів	4
Тема 6. Оптимізація технологічних параметрів металургійного обладнання	2
Тема 7. Аналіз ефективності процесів за допомогою моделей	2
Тема 8. Інноваційні методи моделювання та цифрових двійників у металургії	4
Тема 9. Валідація моделей та перевірка їх відповідності реальним процесам металургії	4
Тема 10. Перспективи розвитку моделювання та оптимізації в металургійній галузі	2
Загальна кількість годин	32

Практичні заняття

Теми практичних/семінарських занять

	Кількість годин	Вагові коефіцієнти а
Тема 1. Чисельні методи аналізу металургійних процесів.	2	1
Тема 2. САЕ моделювання термічних та масообмінних процесів.	2	1
Тема 3. Методика оптимізації технологічних параметрів металургійного обладнання.	2	1
Тема 4. Цифровізація металургії з використанням таких «розумних» рішень і технологій, як інтернет речей, смарт-пристрої, роботи.	4	1
Тема 5. Цифровізація металургії з використанням таких «розумних» рішень і технологій, як штучний інтелект, великі дані, адитивні технології, предиктивна аналітика..	4	1
Тема 6. Комп'ютерна валідація моделей та перевірка їх відповідності реальним процесам металургії.	2	1
Загальна кількість годин	16	$\sum_{i=1}^n a_i = 6$

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

Контрольні роботи

Контрольні роботи з моделювання та оптимізації металургійних процесів та оснащення

Вагові коефіцієнти b

Тема. Опишіть роль і місце дизайну у металургійному виробництві. Які його основні переваги та методи?	1
1. Визначення поняття «методичний ідеал»	
2. Античний стиль та його особливості.	
3. Дизайн. Терміни практики та теорії дизайну.	
4. Предметне середовище стародавнього Єгипту	
5. Бароко як художній стиль, його характерні риси.	
6. Сутність понять «предмет дизайну» і «об'єкти дизайну», їх визначення	
7. Особливості предметного середовища давньої Греції	
8. Рококо як художній стиль, його особливості.	
9. Перші школи дизайну.	
10. Напрямки дизайн-діяльності, існуючі та перспективні.	
11. Ампір як художній стиль.	
12. Визначення поняття «основний метод дизайну»	
13. Предметне середовище в Римській імперії.	
14. Класичний стиль та притаманні йому риси.	
15. Основні робочі категорії дизайну.	
16. Предметне середовище в епоху ремісничого виробництва	
17. Модерн як художній стиль та його особливості.	
18. Сутність та визначення основних принципів дизайну.	
19. Предметне середовище стародавнього Єгипту	
20. Мінімалізм. Характерні особливості стилю.	
21. Основна мета дизайну, її зміст та визначення.	
22. Особливості предметного середовища давньої Греції	
23. Стиль хай-тек. Особливості, притаманні дизайнерським проектам в стилі хай-тек.	

24. Функції дизайну, їх сутність, визначення, взаємозв'язок.
25. Предметне середовище в Римській імперії.
26. Конструктивізм як художній стиль.
27. Соціально значимі задачі дизайну. Їх обумовленість його функціями
28. Предметне середовище в епоху ремісничого виробництва
29. Кантрі- стиль та його характерні риси.
30. Галузі дизайн-діяльності та суб'єкти дизайну
31. Перші школи дизайну.
32. Характерні риси дизайнерських рішень в стилі лофт. Еклектика.

Тема. Опишіть металургійний виріб як об'єкт проектування, технології та організації виробництва. 1

1. Колір та його роль у композиції
2. Футуродизайн як робочий процес
3. Система основних факторів формотворення об'єктів дизайну
4. Основні характеристики кольору
5. Основні принципи футуродизайну
6. Сутність і визначення художньо-конструкторського формотворення
7. Кольори та їх психологічний вплив
8. Структура проектного прогнозування
9. Категорії та якості композиції
10. Кольорові асоціації
11. Етапи дизайн – проектування. Загальна характеристика
12. Види композиції.
13. Кольорові поєднання: контраст і нюанс
14. Ескізи. Ескізне проектування
15. Основні принципи, засоби і заходи композиції.
16. Теорії кольорової гармонії
17. Макетування. Види макетів
18. Тектоніка як категорія композиції
19. Ахроматичні та хроматичні кольори, їх характеристика
20. Художньо – конструкторський проект
21. Форма і зміст, їх взаємозв'язок. Формалізм та функціоналізм.
22. Планетарна система кольорів Альбер-Ванеля
23. Ситуаційно--модельне представлення діяльності
24. Об'ємно – просторова структура як категорія композиції
25. Система кольорів на основі психометричного підходу (ЕЦС)
26. Комп'ютерна графіка як сфера діяльності
27. Колорит як категорія композиції
28. Основні принципи кольорової гармонії
29. Двовимірна графіка (2D) як тип представлення графічної інформації
30. Основні засоби і заходи композиції
31. Колористика як наука
32. Трьохвимірна графіка (3D). Можливості 3ds Max

Загалом

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

Самостійна робота

Для самостійної освіти з дисципліни рекомендується вивчати теоретичний матеріал, користуватися інтерактивними ресурсами та онлайн-курсами, відвідувати виставки та майстер-класи, а також активно залучатися до спільнот та форумів для обміну досвідом та отримання фідбеку від спеціалістів у галузі. Забезпечення систематичності та самодисципліни важливо для успішного розвитку та вдосконалення творчих, а надалі й практичних навичок.

Опрацювання теоретичного матеріалу

Тема1 Дизайн як вид діяльності. Роль і місце дизайну у виробництві. Предметне середовище. Становлення дизайну. Перші школи дизайну	4
Тема 2 Методологія дизайну. Принципи та основні закономірності дизайну Зміст і визначення понять «методичний ідеал» і «основний метод дизайну». Основні робочі категорії дизайну. Сутність і визначення основних принципів дизайну	4
Тема 3 Мета, основні функції та задачі дизайну Основна мета дизайну, її зміст та визначення. Типологія функцій дизайну, їх сутність, визначення, взаємозв'язок. Основні задачі дизайну, їх зумовленість функціями.	4
Тема 4. Типологія дизайнерської діяльності. Існуючі та перспективні напрямки дизайн-діяльності Області дизайн-діяльності і суб'єкти дизайну. Напрями дизайн- діяльності, існуючі і перспективні. Спеціалізація дизайн-діяльності за класами, групами і видами об'єктів дизайну. Систематизація видів дизайну за відношенням до категорій «утилітарне» та «естетичне»	4
Тема 5. Композиційне формотворення в дизайні. Виріб як об'єкт проектування, технології і організації виробництва. Характеристики і фактори формотворення. Сутність художньо – конструкторського формотворення, поняття, специфіка, естетична виразність. Композиція як інструмент гармонізації. Види композиції. Колорит. Основні принципи, засоби та заходи композиції. Єдність характеру форми.	4
Тема 6. Основи колористики Колір та його роль в композиції. Основні характеристики світла. Кольори та їх психологічний вплив. Кольорові асоціації. Кольорові поєднання: контраст і нюанс. Теорії кольорової гармонії. Планетарна система кольорів Альбер-Ванеля. Психометрія кольору. Природна кольорова система	4
Тема 7. Етапи проектування предметів Методика постановки дизайн-задач. Методика пошуку. Ескізне проектування. Макетування	4
Тема 8. Моделювання металургійних процесів та комп'ютерний дизайн та інжиніринг (CAD/CAE) Концепція CAD/CAE у металургійній справі. Основні фізичні процеси, що моделюються. Популярне програмне забезпечення. Переваги моделювання. Етапи моделювання. Виявлення дефектів за допомогою моделювання	4
Тема 9. Комп'ютерне моделювання в дизайні Можливості 2d- та 3d-моделювання Для чого дизайнеру комп'ютерна графіка. Продукт комп'ютерної графіки Програми векторної графіки. Програми растрової графіки. Програми для креслення. Програми редагування текстів. Цифрові зображення та моделі кольору. Програма векторної графіки Corel DrawX3: про програму, основні поняття, переваги та недоліки програми; інтерфейс, основні інструменти, функції; початок роботи.	4

Тема 10. Комп'ютерне моделювання в дизайні Можливості 2d- та 3d-моделювання	4
Програма растрової графіки Adobe Photoshop CS: основні програмні продукти. Завантаження програми, інтерфейс; палітра інструментів; переваги та недоліки програми. Програма векторної графіки Adobe Illustrator CS: основні поняття, інструменти, інтерфейс програми; системні вимоги	
Тема 11. Комп'ютерне моделювання в дизайні Можливості 2d- та 3d-моделювання	4
Програми для креслення AutoCAD и ArchiCAD: загальні відомості; призначення програм, створення креслень та 3D-моделювання; інтерфейс програм; основні інструменти; основні операції. Основні положення і призначення програми 3D Studio Max.	
Загальна кількість годин	44
Тематика індивідуальних завдань	
Виконання розрахункового завдання передбачає завдання з розрахунку різних видів дизайну виробів та моделювання металургійних процесів за наведеним описом тем навчальної дисципліни. 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 вимог, наведених у літературному джерелі [3]. Завдання виконується протягом навчальних тижнів і подається на перевірку до екзамену.	
Теми індивідуального завдання	
Тема 1. Підвищення якості виготовлення виробів	
Можливості ефективного аналізу створюваних виробів, простого доступу до всієї необхідної інформації, потужних засобів візуалізації створюваних моделей виробів	
Тема 2. Організація безперервного циклу проектування і виготовлення виробу	
Створення системи достовірного обліку, контролю і управління проектними ресурсами і термінами виконання етапів (за рахунок вбудованих засобів автоматизованого управління процесом проектування)	
Тема 3. Можливість оптимального вибору економічно вигідних стандартних комплектуючих виробів	
Використання готових баз даних постачальників устаткування і параметричних бібліотек стандартних елементів.	
Тема 4. Виключення помилок і скорочення об'єму поточних змін, супутніх будь-якому процесу проектування	
Використання відмінних можливостей візуалізації проектного виробу, вбудованих засобів перевірки взаємного просторового пересічення деталей, використання перевірених типових рішень, виключення дублювання інформації, автоматизації виконання монотонних однотипних операцій, підвищення акуратності і точності виконаних робіт	
Тема 5. Обґрунтування вибору матеріалу і величини витрат на використовувані у виробі матеріали	
Відмова від створення масштабних макетів виробів за рахунок вбудованих засобів перевірки міцностних характеристик виробів по створених моделях	
Тема 6. Впровадження сучасних CAD/CAM/CAE/PDM і CIM систем	
Використання тривимірних моделей виробів при підготовці даних для робототехнічних комплексів, верстатів з числовим програмним забезпеченням і автоматичних ліній	
Тема 7. Економія при створенні нових виробів	
Відмова від послуг сторонніх організацій при проектуванні нових виробів, виключення помилок і скорочення об'єму поточних змін, супутніх будь-якому процесу проектування	

Література та навчальні матеріали та інформаційні ресурси

Основна література

1. Амоша О.І., Нікіфорова В.А. Розвиток металургійної смарт промисловості в Україні: передумови, проблеми, особливості, наслідки: науково-аналітична доповідь; НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ, 2019. 67 с. <https://iie.org.ua/monografiyi/rozvitok-metalurgijnoi-smart-promislovosti-v-ukraini-peredumovi-problemi-osoblivosti-naslidki/>
2. Методичні вказівки з виконання практичних занять з навчальної дисципліни "Моделювання та оптимізація металургійних процесів та оснащення" [Електронний ресурс] : для студентів другого рівня вищої освіти за спец. G10 Металургія / уклад. Акімов О. В. ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – 1-ше вид., перероб. і доп. – Електрон. текст. дані. – Харків : НТУ "ХПІ", 2025. – 34 с. <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/91677>
3. Методичні вказівки з виконання самостійної роботи з навчальної дисципліни "Моделювання та оптимізація металургійних процесів та оснащення" [Електронний ресурс] : для студентів ден. та заочн. форм навчання за спец. та G10 "Металургія" / уклад.: Петрова Ю. В., Берлізева Т. В. ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків : НТУ "ХПІ", 2025. – 24 с. <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/91714>
4. Профспілка металургів і гірників України. Стратегічні гравці бачать інвестиційний потенціал в українській металургії (2023). URL: <http://pmguinfo.dp.ua/ukraina/6404-strategichni-gravtsi-bachat-investitsijnij-potentsial-v-ukrajinskij-metalurgiji>
5. Filho, W. L. R. (2025). The Role of Zero Trust Architecture in Modern Cybersecurity: Integration with IAM and Emerging Technologies. Brazilian Journal of Development, 11(1), e76836. <https://doi.org/10.34117/bjdv11n1-060>
6. Delci, C. A. M. (2025). THE EFFECTIVENESS OF LAST PLANNER SYSTEM (LPS) IN INFRASTRUCTURE PROJECT MANAGEMENT. Revista Sistemática, 15(2), 133–139. <https://doi.org/10.56238/rcsv15n2-009>
7. Filho, W. L. R. (2025). THE ROLE OF AI IN ENHANCING IDENTITY AND ACCESS MANAGEMENT SYSTEMS. International Seven Journal of Multidisciplinary, 1(2). <https://doi.org/10.56238/isevmjv1n2-011>
8. Larsen and Küspert (2024), "Regulating General-Purpose AI: Areas of Convergence and Divergence Across the EU and the US", Brookings, <https://www.brookings.edu/articles/regulating-general-purpose-ai-areas-of-convergence-and-divergence-across-the-eu-and-the-us/>
9. Determining rational complex modifying and alloying additives to improve the mechanical characteristics of gray cast iron Klymenko, S., Verkhovliuk, A., Sevoian, A., Akimov O., Ponomarenko, O., Penziev, P. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2024, 6(12(132)), pp. 15–23 <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85215359624&origin=resultslist>
10. New Complex Treatment to Ensure the Operational Properties of the Surface Layers of Machine Parts, Kostyk, K., Chen, X., Kostyk, V., Akimov, O., Shyrokyi, Y. Lecture Notes in Mechanical Engineering, 2023, pp. 284–293 <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85138770252&origin=resultslist>
11. Ensuring the High Strength Characteristics of the Surface Layers of Steel Products Kostyk, K., Kostyk, V., Akimov, O., Kamchatna-Stepanova, K., Shyrokyi, Y. Lecture Notes in Mechanical Engineering, 2022, pp. 292–301 <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85120627938&origin=resultslist>
12. Ensuring the Technological Parameters of Cast Block Crankcase of Automobile's Diesel Engine, Akimov, O., Kostyk, K., Klymenko, S., Penzev, P., Saltykov, L. Lecture Notes in Mechanical Engineering, 2021, pp. 3–11 <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85110614958&origin=resultslist>
13. Ponomarenko, O., Yevtushenko, N., Akimov, O., Vasilets, V., & Lopes, H. (2025, June). Study of the Laws of Random Fluctuations in the Parameters of Foundry Processes and the Quality of Castings. In International Conference Innovation in Engineering (pp. 402-411). Cham: Springer Nature Switzerland. <https://www.scopus.com/pages/publications/105008993312>

Система оцінювання

Підсумкова оцінка з освітнього компонента визначається відповідальним лектором за темами, видами занять, тощо відповідно до силабусу і є інтегральною оцінкою результатів усіх вид 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
0,2	0,4	0,3	0,1

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:

$$O = П \cdot k_1 + K \cdot k_2 + I \cdot k_3 + Пк \cdot k_4,$$

де: $П$ – середньозважена середня оцінка за поточний контроль,

I – оцінка за виконання індивідуального завдання,

K – середньозважена оцінка за контрольні роботи,

$Пк$ – оцінка за підсумковий контроль.

$$П = \frac{П_1 \cdot a_1 + П_2 \cdot a_2 + \dots + П_n \cdot a_n}{\sum_{i=1}^n a_i},$$

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 ($П, K, I, \dots$) 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

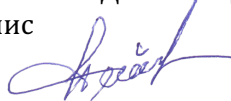
Дата погодження, підпис



Завідувач кафедри

Ольга ПОНОМАРЕНКО

30.06.2025 Дата погодження,
підпис



Гарант ОП

Дмитро ДЬОМІН