ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерно-фізичний факультет
Кафедра фізичного матеріалознавства

СИЛАБУС
вибіркової навчальної дисципліни

кафедрального каталогу

Основи проєктування виробничих підрозділів
6/180 (кредитів/годин)

другого рівня вищої освіти

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА



Климов Олександр Володимирович, к.т.н., доцент

Контактна інформація:

- номер телефону +380 (50)4565401;

- e-mail: klimovo@zntu.edu.ua ;

- головний корпус, ауд. 338.

Час і місце проведення консультацій:

Згідно з графіком консультацій

ОПИС КУРСУ

Дисципліна формує навички проєктування виробничих підрозділів термічного та хіміко-термічного оброблення матеріалів. Здобувач послідовно розробляє виробничу програму, обирає технологічні маршрути й обладнання, розраховує його кількість, площі та ресурси, створює план дільниці й обґрунтовує проєктне рішення.

Розглядаються цифрове планування та імітаційне моделювання, автоматизація і простежуваність партій, енергоефективність, безпека й техніко-економічне порівняння альтернатив. Підсумковий результат — індивідуальний навчальний проєкт термічної дільниці.

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Мета — навчити обґрунтовувати та розробляти проєкти виробничих підрозділів термічного оброблення з урахуванням виробничої програми, характеристик обладнання, логістики, ресурсних обмежень, якості, безпеки й економічної ефективності.

Загальні компетентності

Здатність розробляти та управляти проєктами.

Визначеність і наполегливість у виконанні поставлених завдань та взятих на себе обов’язків.

Здатність до подальшого автономного та самостійного навчання на основі новітніх науково-технічних досягнень.

Фахові компетентності

Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність досліджень, технологічних процесів та інноваційних розробок з урахуванням невизначеності умов і вимог.

Здатність керувати проєктами та оцінювати їхні результати.

Розуміння обов'язковості дотримання професійних і етичних стандартів.

Знання основних технологій виготовлення, оброблення та випробування матеріалів і виробів, здатність обґрунтовано здійснювати їх вибір для конкретного використання.

Здатність застосовувати системний підхід до вирішення прикладних задач під час виробництва, обробки, експлуатації та утилізації матеріалів і виробів.

Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності, ефективності та безпеки під час проєктування процесів термічної обробки виробів.

Програмні результати навчання

Уміти виявляти, формулювати і вирішувати матеріалознавчі проблеми і задачі відповідно до спеціальності; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я, охорона навколишнього середовища, економіка) обмежень (соціально-етичний маркетинг).

Знати та застосовувати принципи проєктування нових матеріалів і технологій їх оброблення, розробляти та використовувати фізичні та математичні моделі матеріалів та процесів, у тому числі і термічного оброблення.

Розуміти та застосовувати принципи системного аналізу, причинно-наслідкових зв'язків між значущими факторами та науковими й технічними рішеннями, що приймаються під час розв'язання складних матеріалознавчих задач (хімічний склад — технології термічного оброблення — структура — властивості).

Демонструвати обізнаність і практичні навички в галузі технологічного забезпечення виготовлення матеріалів та виробів із них.

ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Знання з фізики, математики, матеріалознавства, технології термічного оброблення та обладнання процесів теплового оброблення. Базові навички читання креслень, роботи з електронними таблицями та пошуку технічної інформації.

ПЕРЕЛІК ТЕМ (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Таблиця 1 – Загальний тематичний план аудиторної роботи

Номер тижня	Теми лекцій, год.	Теми практичних робіт, год.
1	2	3
Змістовий модуль 1 Вступ. Вихідні дані для проектування виробничого підрозділу		
1	Тема 1. Вступ (предмет, задачі та зміст дисципліни). Тема 2. Класифікація виробничих підрозділів. Річна виробнича програма, основні правила її оформлення. (4 год.)	
2-3	Тема 3. Основні особливості формування номенклатури продукції в межах річної виробничої програми. (2 год.)	Складання номенклатури заданих виробів під задану

		річну програму виготовлення (6 год.)
Змістовий модуль 2 Вибір обладнання в залежності від масштабів виробництва		
4	Тема 4. Можливості вдосконалення технологічних процесів в умовах масового та дрібносерійного виробництва. Класифікація підрозділів за детальними та операційними ознаками.	
5	Тема 5. Особливості маршруту пересування виробів залежно від типу обладнання. Можливі варіанти розташування підрозділів теплової обробки у виробничих корпусах.	
Змістовий модуль 3 Особливості розрахунку кількості обладнання		
6	Тема 6. Методики розрахунку календарного, номінального та дійсного фонду роботи обладнання. Особливості вибору режиму роботи підрозділу залежно від типу виробництва, технологій ТО (ХТО) та різновидів обраного обладнання.	Розрахунок кількості обладнання для кожної операції ТО (ХТО) з урахуванням його годинної продуктивності
7	Тема 7. Необхідний час роботи обладнання. Розрахунок кількості обладнання за годинною продуктивністю та за відомостями завантаження. Коефіцієнти завантаження.	Розрахунок кількості обладнання для виконання кожної операції ТО (ХТО) за відомостями завантаження
8	Тема 8. Основні складові відомостей завантаження залежно від операцій обробки та різновиду обладнання. Особливості їх розрахунку.	
Модуль 2		
Змістовий модуль 4. Площа виробничого підрозділу		
9	Тема 9. Особливості розрахунків корисної та допоміжної площ виробничих підрозділів. Архітектурні особливості виробничих приміщень. Конструкція колон, інтервали між їх розташуванням. Прольоти, їх рекомендовані габарити.	Розрахунок площі виробничого підрозділу за нормативними показниками та розробка плану розташування обладнання.
Змістовий модуль 5. Особливості розташування обладнання в підрозділі відповідно до вимог нормативно-технічної документації.		
10-11	Тема 10. Рекомендовані варіанти руху виробів у підрозділі (вантажопотоки). Основне й допоміжне обладнання, особливості їхнього розташування.	Розрахунок площі виробничого підрозділу за нормативними показниками та розробка плану розташування обладнання.
Змістовий модуль 6. План виробничого підрозділу		
12-13	Тема 11. Нормативні відстані між одиницями обладнання та між обладнанням та основними елементами конструкцій промислових споруд	Розрахунок площі виробничого підрозділу за нормативними показниками та

	найбільш розповсюджені варіанти розташування обладнання у підрозділах.	розробка плану розташування обладнання.
Змістовий модуль 7. Особливості проєктування побутових та службових приміщень		
14-15	Тема 12. Основні правила та вимоги щодо розташування побутових та службових приміщень, їх габарити.	Розрахунок площі виробничого підрозділу за нормативними показниками та розробка плану розташування обладнання.

САМОСТІЙНА РОБОТА

Самостійна робота включає опрацювання джерел, підготовку до практичних занять і модульного контролю, виконання розрахунків та індивідуального проєкту.

Теми	Зміст і результат роботи
1	Вивчення основних схем вантажопотоків для вибору раціональної схеми розташування обладнання в підрозділі
2	Особливості проектування допоміжних відділень, санітарно-гігієнічних та службових приміщень
3	Вивчення нормативно-технічної документації щодо розташування основного та допоміжного обладнання у підрозділах
4	Вивчення основних правил щодо комплектації основного обладнання засобами механізації та автоматизації. Особливості створення агрегатних ліній

РЕКОМЕНДОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ ДЖЕРЕЛА

Бібліографічні записи оформлено за ДСТУ 8302:2015. Навчальні видання використовуються для розрахунків і вибору рішень, нормативні джерела — у межах їхньої сфери застосування.

Базові джерела

1. Джур Є. О., Бондаренко О. В. Проектування машинобудівних заводів та цехів. Загальна частина : навч. посіб. Дніпропетровськ : Інновація, 2011. 109 с.

2. Механоскладальні дільниці та цехи в машинобудуванні : практикум / Ж. П. Дусанюк, С. В. Репінський, В. В. Савуляк, О. В. Сердюк. Вінниця : ВНТУ, 2016. 148 с.

3. Будник А. Ф. Типове обладнання термічних цехів та дільниць : навч. посіб. Суми : Вид-во СумДУ, 2008. 212 с.

4. Dossett J. L. Practical Heat Treating: Processes and Practices. ASM International, 2024. 260 p. DOI: https://doi.org/10.31399/asm.tb.phtpp.9781627084567.

5. Quenchants and Quenching Technology / ed. by G. E. Totten, R. Simencio Otero, X. Luo, L. C. F. Canale. ASM International, 2024. (ASM Handbook ; vol. 4F). DOI: https://doi.org/10.31399/asm.hb.v4F.9781627084505.

6. Fabrikplanung: Handbuch Produktion und Management 4 / hrsg. von P. Burggräf, G. Schuh. 2. Aufl. Berlin ; Heidelberg : Springer Vieweg, 2021. VIII, 563 S. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-662-61969-8.

7. Wiendahl H.-P., Reichardt J., Nyhuis P. Handbook Factory Planning and Design. Berlin ; Heidelberg : Springer, 2015. XVIII, 501 p. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-662-46391-8.

Навчально-методичні матеріали кафедри

8. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної магістерської дипломної роботи для студентів спеціальності 132 «Матеріалознавство» усіх форм навчання / уклад.: І. М. Лазечний, В. Я. Грабовський, Ю. І. Кононенко, О. В. Лисиця. Запоріжжя : ЗНТУ, 2018. 38 с.

9. Методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни «Наукові основи вибору матеріалів і технологій» для студентів спеціальності 132 «Матеріалознавство» усіх форм навчання / уклад.: І. М. Лазечний, Ю. І. Кононенко, О. В. Лисиця, Г. Г. Трикоз. Запоріжжя : ЗНТУ, 2017. 102 с.

Нормативні та електронні джерела

10. ISO 23247-1:2021. Automation systems and integration — Digital twin framework for manufacturing — Part 1: Overview and general principles. ISO, 2021. URL: https://www.iso.org/standard/75066.html (дата звернення: 28.09.2026).

11. SAE AMS2750H. Pyrometry. SAE International, 2024. DOI: https://doi.org/10.4271/AMS2750H.

12. ISO 50001:2018. Energy management systems — Requirements with guidance for use. ISO, 2018. URL: https://www.iso.org/standard/69426.html (дата звернення: 28.09.2026).

13. ISO 50001:2018/Amd 1:2024. Energy management systems — Requirements with guidance for use — Amendment 1: Climate action changes. ISO, 2024. URL: https://www.iso.org/standard/88430.html (дата звернення: 28.09.2026).

14. ISO 13577-1:2016. Industrial furnaces and associated processing equipment — Safety — Part 1: General requirements. ISO, 2016. URL: https://www.iso.org/standard/68019.html (дата звернення: 28.09.2026).

15. Про затвердження національного класифікатора НК 018:2023 та скасування національного класифікатора ДК 018-2000 : наказ Міністерства економіки України від 16.05.2023 № 3573. URL: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v3573930-23 (дата звернення: 28.09.2026).

16. Законодавчі та нормативні акти : реєстр будівельних норм. Єдина державна електронна система у сфері будівництва. URL: https://e-construction.gov.ua/laws?doc_type=2 (дата звернення: 28.09.2026).

17. Кодекс академічної доброчесності Національного університету «Запорізька політехніка». URL: https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_N253_vid_29.06.21.pdf (дата звернення: 28.09.2026).

ОЦІНЮВАННЯ

Умовою успішного складання дисципліни є виконання семи практичних робіт і проходження двох модульних контролів. У межах двох модулів передбачено виконання трьох практичних робіт у 1 модулі та чотирьох робіт – у другому модулі. Кожна практична робота оцінюється максимально в 8 балів, кожний модульний контроль — у 22 бали. Таким чином, за роботу протягом семестру студент може отримати до 100 балів: 56 балів за практичні роботи та 44 балів за модульні контролі.

Під час оцінювання практичних робіт враховуються повнота та правильність виконання завдань, уміння застосовувати теоретичні знання на практиці, самостійність роботи й обґрунтованість висновків. Максимальну кількість балів студент отримує за повністю та правильно виконану роботу, результати якої може пояснити. За наявності помилок, неповного виконання завдань або недостатнього обґрунтування результатів оцінка знижується відповідно до характеру й обсягу недоліків.

Модульні контролі проводяться після завершення кожного модуля та дають змогу оцінити рівень засвоєння відповідного навчального матеріалу. Основними критеріями є правильність відповідей, розуміння ключових понять і вміння використовувати набуті знання для виконання запропонованих завдань.

Також передбачено складання підсумкового тесту у формі заліку, який охоплює матеріал обох змістових модулів. Якщо студент отримав незадовільний результат за підсумковий тест, він може перескласти залік у строки та в порядку, визначені закладом освіти.

ПОЛІТИКИ КУРСУ

Організація навчання та комунікація. Основні навчальні матеріали, завдання для самостійної роботи, критерії їх оцінювання та терміни виконання розміщуються в системі Moodle. Консультації проводяться відповідно до графіка консультацій викладача, а за необхідності — із застосуванням засобів дистанційного зв'язку.

Відвідування занять. Відвідування навчальних занять є важливою складовою опанування дисципліни. У разі пропуску заняття здобувач самостійно опрацьовує відповідний навчальний матеріал та за потреби може отримати консультацію викладача. Оцінювання здійснюється на підставі досягнення визначених результатів навчання та виконання передбачених програмою контрольних завдань.

Дедлайни та повторне виконання робіт. Терміни виконання навчальних завдань повідомляються здобувачам заздалегідь та зазначаються в Moodle. За наявності обґрунтованих обставин термін виконання може бути змінений за погодженням із викладачем. Роботи, за які отримано результат нижчий від мінімально встановленого рівня, можуть бути доопрацьовані та повторно подані відповідно до встановленого порядку.

Академічна доброчесність. Здобувачі зобов'язані дотримуватися Закону України «Про академічну доброчесність», Кодексу академічної доброчесності та інших нормативних документів НУ «Запорізька політехніка». Не допускаються академічний плагіат, фабрикація або фальсифікація даних, списування, виконання оцінюваної роботи іншою особою, недоброчесне використання результатів, згенерованих штучним інтелектом, та інші порушення академічної доброчесності.

Використання генеративного штучного інтелекту. Використання технологій генеративного штучного інтелекту здійснюється відповідно до Декларації про принципи використання генеративного штучного інтелекту в НУ «Запорізька політехніка». Допустимий рівень використання ШІ визначається умовами конкретного навчального завдання. У разі його використання здобувач повинен дотримуватися встановлених вимог щодо зазначення такого використання та самостійно перевіряти достовірність використаної інформації.

Оскарження результатів оцінювання. Здобувач має право отримати від викладача пояснення щодо результатів оцінювання та оскаржити результати контрольного заходу відповідно до нормативних документів НУ «Запорізька політехніка».

Академічна взаємодія. Учасники освітнього процесу дотримуються принципів взаємної поваги, академічної етики, недискримінації та толерантності. Цифрові пристрої можуть використовуватися під час занять у навчальних цілях за умови, що це не перешкоджає освітньому процесу.

ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДЛЯ РОБОТИ НА КУРСІ

Щоб мати доступ до навчально-методичних розробок курсу необхідно мати особистий доступ до університетської навчальної платформи Moodle.