



Силабус освітнього компонента  
Програма навчальної дисципліни



## Системи технологій

### Шифр та назва спеціальності

G11 Машинобудування

### Спеціалізація

G11.03 Технологічні машини та обладнання

### Освітня програма

Машини і обладнання для технологічних процесів

### Рівень освіти

Перший (бакалаврський)

### Семестр

2

### Інститут

ННІ Механічної інженерії і транспорту

### Кафедра

Хімічна техніка та промислова екологія (154)

### Тип дисципліни

Обов'язкова, спеціальна (фахова)

### Форма навчання

Денна

### Мова викладання

Українська

## Викладачі, розробники



### Шкоп Андрій Олександрович

[Andrii.Shkop@mit.khpi.edu.ua](mailto:Andrii.Shkop@mit.khpi.edu.ua)

к.т.н., старший викладач

Досвід практичної роботи – 30 років. Автор та співавтор понад 50 наукових та навчально-методичних праць, серед яких 18 публікацій у наукових виданнях, що включені до наукометричної бази Scopus, 1 підручник, 4 навчально-методичних посібника. Співавтор 16 патентів.

Провідний лектор з дисциплін: Системи технологій; Інженерні системи водопостачання та водовідведення населених пунктів та підприємств; Обладнання захисту біосфери.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

## Загальна інформація

### Анотація

Дисципліна «Системи технологій» спрямована на формування у здобувачів системного уявлення про сучасні технологічні процеси та технологічні системи промислового виробництва. У дисципліні розглядаються основи технології виготовлення матеріалів і виробів, методи одержання заготовок, механічної, термічної та фізико-хімічної обробки, а також принципи вибору й обґрунтування технологічних рішень з урахуванням технічних, економічних та екологічних чинників. Дисципліна забезпечує базову технологічну підготовку здобувачів для подальшої професійної діяльності.

## **Мета та цілі дисципліни**

Метою дисципліни є формування у здобувачів системного уявлення про сучасні технологічні процеси та технологічні системи в промисловості, набуття знань про принципи функціонування, проектування й вибору технологій виробництва матеріалів і виробів, а також розвиток умінь аналізувати, оптимізувати та обґрунтовувати технологічні рішення з урахуванням технічних, економічних та екологічних чинників.

Цілі дисципліни: сформувати системне уявлення про технологічні процеси та технологічні системи; ознайомити з основними промисловими технологіями виробництва матеріалів і виробів; навчити обґрунтовувати вибір матеріалів і технологій виготовлення; сформувати навички аналізу та проектування технологічних процесів; розвинути здатність приймати інженерні рішення з урахуванням технічних, економічних та екологічних чинників.

## **Формат занять**

Лекції, практичні заняття, консультації. Індивідуальне завдання - розрахункове завдання. Підсумковий контроль - залік.

## **Компетентності**

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення.

ФК4. Здатність втілювати інженерні розробки у галузевому машинобудуванні з урахуванням технічних, організаційних, правових, економічних та екологічних аспектів за усім життєвим циклом машини: від проектування, конструювання, експлуатації, підтримання працездатності, діагностики та утилізації.

ФК6. Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність типових систем та їхніх складників на основі застосування аналітичних методів, аналізу аналогів та використання доступних даних.

## **Результати навчання**

РН5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

РН13. Розуміти структури і служб підприємств галузевого машинобудування.

## **Обсяг дисципліни**

Загальний обсяг дисципліни 90 год. (3 кредитів ECTS): лекції – 16 год., практичні роботи – 16 год., самостійна робота – 58 год.

## **Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)**

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з дисциплін «Вступ до спеціальності», «Нарисна геометрія та інженерна графіка», «Основи інформатики та програмування».

## **Особливості дисципліни, методи та технології навчання**

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На практичних заняттях використовуються репродуктивні та проблемно-пошукові методи навчання та акцентується увага на вирішенні нагальних проблем імплементації концепції сталого розвитку у повсякденну виробничу практику підприємствами та життя людей.

# Програма навчальної дисципліни

## Навчальні заняття

### Лекції

#### Теми лекцій

Кількість  
годин

<b>Тема 1. Технологічні процеси та технологічні системи.</b> Поняття технологічного процесу та технологічної системи. Класифікація технологічних процесів. Основні елементи технологічної системи. Технологічна документація. Показники ефективності технологічних процесів. Автоматизація та цифровізація виробництва.	2
<b>Тема 2. Технологія виробництва чавуну.</b> Сировина для виробництва чавуну. Доменна піч: будова та принцип дії. Хімічні процеси у доменній печі. Види чавуну та їх призначення. Побічні продукти доменного виробництва. Екологічні аспекти доменного процесу.	1
<b>Тема 3. Технологія виробництва сталі.</b> Відмінності між чавуном і сталлю. Конвертерне виробництво сталі. Мартенівський процес (історичний аспект). Електросталеплавильні печі. Розливання сталі (безперервне лиття). Контроль якості сталі.	1
<b>Тема 4. Технологія виробництва кольорових металів.</b> Класифікація кольорових металів. Руди та їх збагачення. Пірометалургійні процеси. Гідрометалургія. Електрометалургія. Переробка вторинної сировини.	1
<b>Тема 5. Технології термічної обробки металів і сплавів.</b> Фізичні основи термічної обробки. Види термічної обробки (відпал, гартування, відпуск). Термообробка сталей. Термічна обробка кольорових сплавів. Дефекти термічної обробки. Обладнання для термообробки.	1
<b>Тема 6. Технології одержання заготовок пластичним деформуванням.</b> Сутність пластичної деформації. Гаряча та холодна обробка тиском. Прокатка. Кування. Штампування. Пресування та волочіння.	1
<b>Тема 7. Виробництво заготовок методом лиття та обробка їх у деталі.</b> Основи процесу лиття. Ливарні форми та матеріали. Лиття в піщані форми. Спеціальні способи лиття. Ливарні дефекти. Механічна обробка литих заготовок.	1
<b>Тема 8. Технологічні процеси одержання нероз'ємних з'єднань.</b> Класифікація нероз'ємних з'єднань. Зварювання: види та принципи. Паяння та наплавлення. Клеєві з'єднання. Контроль якості з'єднань. Дефекти та їх усунення	2
<b>Тема 9. Технології механічної обробки заготовок деталей машин.</b> Основи різання матеріалів. Токарна обробка. Фрезерування. Свердління та розточування. Шліфування. Верстати з ЧПК.	3
<b>Тема 10. Фізико-хімічні методи обробки деталей.</b> Сутність фізико-хімічних методів. Електроерозійна обробка. Електрохімічна обробка. Лазерна обробка. Плазмова обробка. Переваги та обмеження методів.	1
<b>Тема 11. Технологічні процеси виробництва будівельних матеріалів.</b> Класифікація будівельних матеріалів. Виробництво цементу. Виробництво бетону та ЗБВ. Керамічні матеріали. Скло та скловироби. Сучасні композитні матеріали.	1
<b>Тема 12. Технологічні процеси деревообробної промисловості.</b> Властивості деревини як матеріалу. Первинна обробка деревини. Сушіння деревини. Механічна обробка деревини. Виробництво плитних матеріалів. Захист та оздоблення деревини.	1
<b>Загальна кількість годин</b>	<b>16</b>

## Практичні заняття

Теми практичних занять	Кількість годин	Вагові коефіцієнти $b$
<b>Тема 1. Аналіз та побудова технологічного процесу.</b> Аналіз виробу (деталі) з точки зору технологічності. Визначення послідовності технологічних операцій. Вибір обладнання та інструменту. Складання спрощеної технологічної схеми процесу.	4	0,2
<b>Тема 2. Вибір матеріалу та технології його виробництва.</b> Порівняльний аналіз чавуну, сталі та кольорових металів. Обґрунтування вибору матеріалу для заданої деталі. Визначення оптимальної технології виробництва металу.	3	0,2
<b>Тема 3. Призначення термічної обробки деталей.</b> Аналіз вимог до механічних властивостей деталей. Вибір виду термічної обробки. Побудова режиму термообробки (температура, час, охолодження). Аналіз можливих дефектів.	3	0,2
<b>Тема 4. Вибір способу отримання заготовки.</b> Порівняння лиття та пластичного деформування. Вибір способу виготовлення заготовки для заданої деталі. Оцінка точності, припусків та шорсткості. Економічне порівняння варіантів.	3	0,2
<b>Тема 5. Проектування процесу механічної обробки та з'єднання деталей.</b> Вибір способів механічної обробки. Визначення базування та послідовності операцій. Вибір способу нероз'ємного з'єднання. Аналіз сучасних фізико-хімічних методів обробки.	3	0,2
<b>Загальна кількість годин</b>	<b>16</b>	$\sum_{i=1}^n b_i = 1$

## Лабораторні заняття

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

## Контрольні роботи

Одна підсумкова контрольна робота, яка охоплює теоретичні та практичні питання дисципліни та проходить у формі письмової перевірки знань.

## Теми контрольних робіт

Теми контрольних робіт	Вагові коефіцієнти $a$
<b>Контрольна робота</b>	1
<b>Загальна кількість годин</b>	$\sum_{i=1}^n a_i = 1$

## Самостійна робота

Курс передбачає самостійне опрацювання теоретичного матеріалу та виконання індивідуального завдання у вигляді розрахункового завдання.

## Опрацювання теоретичного матеріалу

Теми для самостійного вивчення	Кількість годин
<b>Тема 1. Технологічні процеси як основа сучасного виробництва.</b> Поняття та структура технологічного процесу. Приклади технологічних систем у машинобудуванні. Роль автоматизації та цифрових технологій.	2
<b>Тема 2. Сировинна база та підготовка матеріалів для виробництва чавуну.</b> Залізні руди та їх класифікація. Агломерація та окатування. Вплив якості сировини на процес доменної плавки.	3
<b>Тема 3. Порівняльний аналіз сучасних способів виробництва сталі.</b> Киснево-конвертерний процес. Електросталеплавильні печі Екологічні та економічні аспекти.	3
<b>Тема 4. Технології одержання та застосування кольорових металів.</b> Алюміній, мідь, титан, магній. Особливості виробництва. Сфери застосування у промисловості.	3
<b>Тема 5. Термічна обробка як інструмент керування властивостями матеріалів.</b> Вплив термічної обробки на структуру металів. Вибір режимів термообробки. Типові дефекти та їх попередження.	3
<b>Тема 6. Сучасні методи пластичного деформування металів.</b> Прокатка, кування, штампування. Порівняння гарячої та холодної обробки тиском. Переваги та обмеження методів.	2
<b>Тема 7. Ливарні технології та якість литих заготовок.</b> Види ливарних дефектів. Причини виникнення та способи усунення. Контроль якості литва.	3
<b>Тема 8. Технології нероз'ємних з'єднань у машинобудуванні.</b> Зварювання, паяння, клеєння. Сфери застосування. Критерії вибору методу з'єднання.	3
<b>Тема 9. Механічна обробка деталей: традиційні та високоточні методи.</b> Різання, шліфування, суперфініш. Електроерозійна та лазерна обробка. Вплив методу на точність та якість поверхні.	3
<b>Тема 10. Технологічні процеси у виробництві будівельних та деревних матеріалів.</b> Основні стадії виробництва. Сучасні матеріали та технології. Екологічні аспекти галузі.	3
<b>Загальна кількість годин</b>	<b>28</b>

## Тематика індивідуальних завдань

Орієнтовний обсяг роботи – 10–12 сторінок друкованого тексту (формат А4, шрифт Times New Roman 14, міжрядковий інтервал 1,5). Робота має бути оформлений відповідно до вимог, наведених у літературному джерелі [7]. Завдання виконується протягом навчальних тижнів і подається на перевірку до заліку.

## Теми індивідуального завдання

**Тема 1.** Розрахунок та обґрунтування технологічного процесу виготовлення деталі машинобудування (за варіантами)

**Загальна кількість годин** **30**

## Неформальна освіта

Публікація (тези доповідей у конференції, стаття у фаховому виданні, монографія тощо), тематика якої відповідає практичній роботі (роботам) може бути зарахована замість таких видів робіт з максимальною оцінкою.

## Література, навчальні матеріали та інформаційні ресурси

### Основна література

1. Яковенко І. Е., Пермяков О. А., Фесенко А. В. Технологічні основи машинобудування : навч. посібник – Харків : НТУ “ХПІ”, 2022. – 421 с.  
<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/63054>
2. Климов О. В., Лисиця О. В., Кононенко Ю. І. Металознавство для зварників : навч. посібник – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2023. – 227 с.  
<http://eir.zntu.edu.ua/handle/123456789/11021>
3. Технологія будівельних матеріалів : підручник / За ред. І. К. Тараненка.– К. : Наукова думка, 2020. – 584 с.  
<https://elar.nubip.edu.ua/handle/123456789/19471>
5. Юрчишин І. І. та ін. Технологія машинобудування : посібник-довідник – Київ, 2019. — 380 с.  
<https://xn--e1ajqk.kiev.ua/wp-content/uploads/2019/12/YUrchishi-I.-I.-ta-in.-Tehnologiya-mashinobuduvannya.pdf>
4. Технології одержання металів та сплавів для ливарного виробництва: Навч. посібник / А.М. Верховлюк, А.В. Нарівський, В.Г. Могилатенко / За ред. академіка НАН України В.Л. Найдека. – К.: Видавничий дім “Вінченко”, 2016. – 224 с.  
[https://foundry.kpi.ua/wp-content/uploads/2020/03/tehnologiyi-oderzhannya-metaliv.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://foundry.kpi.ua/wp-content/uploads/2020/03/tehnologiyi-oderzhannya-metaliv.pdf?utm_source=chatgpt.com)
5. Основи металургії: виробництво чавуну : підручник / О. М. Смірнов, А. Ю. Семенко, Ю. П. Скоробагатько, М. С. Горюк. – Одеса : Олді+, 2023. – 192 с.  
<https://dspace.mipolytech.education/items/e21ee414-01a2-4fa3-aae8-2b2bad4313df>
6. Ісаєнко В.М. Інженерна екологія : підручник / В.М. Ісаєнко, К.О. Бабікова, Ю.М. Саталкін, М.С. Романов ; за заг. ред. д-ра біол. наук, проф. В.М. Ісаєнка. – Київ : НАУ, 2019. – 452 с.  
<https://core.ac.uk/download/pdf/344934761.pdf>
7. Система стандартів з організації навчального процесу .Текстові документи у сфері навчального процесу. Загальні вимоги до виконання. СТЗВО-ХПІ-3.01-2025.  
<https://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/metodotdel/wp-content/uploads/sites/28/2025/06/STZVO-HPI-3.01-2025-2.pdf>

### Додаткова література

1. Бузило В.І. Матеріалознавство : навч. посіб. / В.І. Бузило, В.П. Сердюк, А.В. Яворський, О.А. Гайдай / М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2021. – 243 с.  
<https://ir.nmu.org.ua/entities/publication/9cbea2d3-7e9a-4c9f-9783-d9e16f0e0fd3>
2. Vasylyk V., Danylchenko L., Radyk D. Technological methods of workpieces manufacturing. Metal Casting: Manual / V. Vasylyk, L. Danylchenko, D. Radyk. Edited by L. Dzhydzhora. – Ternopil: Vector, 2021. – 203 p.  
<https://web.kpi.kharkov.ua/foreign/wp-content/uploads/sites/194/2025/08/Metal Casting Vasylyk Danylchenko Radyk-1.pdf>
3. Технологічні основи машинобудування : підручник / С.С. Добрянський, Ю.М. Малафєєв. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 379 с.  
[https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/32136/1/2020\\_Dobrianskyi\\_Malafiev\\_TOM.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/32136/1/2020_Dobrianskyi_Malafiev_TOM.pdf)

## Система оцінювання

Підсумкова оцінка з освітнього компонента визначається відповідальним лектором за темами, видами занять, тощо у відповідності 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, семінарські, лабораторні заняття), $k_1$	Контрольні роботи (за наявності), $k_2$	Індивідуальне завдання (за наявності), $k_3$	Підсумковий контроль (для ОК з іспитом), $k_4$
0,3	0,3	0,4	

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.

$$K = \frac{K_1 \cdot a_1 + \dots + K_n \cdot a_n}{\sum_{i=1}^n a_i}$$

де:  $a_i$  - ваговий коефіцієнт за кожну контрольну роботу.

$$П = \frac{П_1 \cdot b_1 + П_2 \cdot b_2 + \dots + П_n \cdot b_n}{\sum_{i=1}^n b_i}$$

де:  $b_i$  - ваговий коефіцієнт за кожне практичне (семінарське) або лабораторне заняття.

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

30.08.2025

**Завідувач кафедри**

Олексій ШЕСТОПАЛОВ

30.08.2025

**Гарант ОП**

Ірина ТИНЬЯНОВА