



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНОСТІ ЛИ- ТИХ ДЕТАЛЕЙ.

Шифр та назва спеціальності
G10 – Металургія

Інститут
ННІ Механічної інженерії та транспорту

Спеціалізація
–

Кафедра
Ливарне виробництво (142)

Освітня програма
Технології та обладнання ливарного виробни-
цтва

Тип дисципліни
Вибіркова

Рівень освіти
Перший (бакалаврський)

Форма навчання
Денна

Семестр
4

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники



Пономаренко Ольга Іванівна,

Olha.Ponomarenko@khpі.edu.ua

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

Досвід роботи – 35 років. автор більш ніж 380 науково- та на-
вчально-методичних праць, з них 20 навчально-методичного характеру,
8 методичних посібників з грифом Міністерства України, 1 підручник, 3
монографії та 17 авторських свідоцтв і патентів.

Курси: «Формувальні матеріали і суміші», «Фізико-хімічні основи ли-
варного виробництва», «Теорія формування відливок», «Аналіз і синтез
ливарних систем», «Ресурсозберігаючі технології та плавка сплавів зі
спеціальними властивостями», «Конструювання литих виробів та осна-
щення», «Адитивні технології у ливарному виробництві».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Курс лекцій містить теоретичні відомості про аналіз технологічності конструкції литої деталі, вибір положення вилівка у формі при заливанні і твердненні й поверхні рознімання моделі та форми для конкретного вилівка. Визначення норм точності вилівка, розрахунок допусків розмірів, маси й величини припусків на механічне оброблення вилівоків під конкретні сплави.

Мета та цілі дисципліни

Мета курсу – дати майбутнім спеціалістам вміння аналізувати технологічність конструкції литої деталі, сформувані у студентів системне розуміння принципів та методів оцінювання технологічності конструкцій литих деталей з метою підвищення ефективності ливарного виробництва, зниження собівартості та забезпечення високої якості готових виробів.

Цілі дисципліни – надати знання про критерії технологічності литих конструкцій, види ливарних сплавів, особливості їхнього формування та вплив на вибір технологічних процесів, навчити проводити аналіз креслень і конструкцій деталей на предмет можливості їх виготовлення литтям, розвивати вміння вибирати оптимальні технологічні процеси, виховувати здатність шукати компроміс між якістю, вартістю та технологічними можливостями виробництва, прищепити здатність враховувати національні та міжнародні стандарти (ISO, ДСТУ, ГОСТ) під час розробки конструкцій литих деталей.

Формат занять

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

Компетентності

ЗК 2. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК 3. Здатність самостійно вчитися і оволодівати сучасними знаннями..

ЗК 4. Здатність працювати в команді.

ЗК 5. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 6. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 9. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 12. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК 13. Здатність приймати обґрунтовані рішення

ЗК 16. Здатність працювати з інформацією: знаходити, оцінювати й використовувати інформацію з різних джерел, необхідну для вирішення професійних завдань у галузі металургії.

СК 1. Здатність застосовувати системний підхід до вирішення проблем металургії.

СК 2. Здатність вирішувати типові інженерні завдання відповідно до спеціалізації.

СК 4. Здатність застосовувати і інтегрувати знання на основі розуміння інших інженерних спеціальностей

СК 5. Здатність застосовувати наукові і інженерні методи, а також комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення типових та комплексних завдань металургії за спеціалізацією, у тому числі в умовах невизначеності.

СК 6. Здатність демонструвати творчий та інноваційний потенціал в синтезі рішень і в розробці проектів в металургії.

СК 8. Усвідомлення контекстів, в яких можуть бути застосовані знання металургії (наприклад, управління процесами та обладнанням, менеджмент, розробка технології тощо)

СК 10. Усвідомлення характеристик специфічних матеріалів, обладнання, процесів та продуктів відповідної спеціалізації.

СК 14. Здатність забезпечувати якість продукції

СК 15. Усвідомлення комерційного та економічного контекстів діяльності; здатність ідентифікувати фактори, що впливають на витрати в планах і проектах, відповідно до спеціалізації, та керувати ними; здатність застосовувати методи управління, адекватні поставленим цілям та завданням.

СК 20. Здатність використовувати професійні знання властивостей металів та сплавів для конструювання продукції в ливарному виробництві з заданими властивостями

Результати навчання

РН 01. Концептуальні знання і розуміння фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації металургії, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.

PH 02. Знання і розуміння інженерних наук, що лежать в основі спеціалізації, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів програми, у тому числі достатня обізнаність в їх останніх досягненнях.

PH 04. Вміння виявляти, формулювати і вирішувати типові та складні й непередбачувані інженерні завдання і проблеми відповідно до спеціалізації, що включає збирання та інтерпретацію інформації (даних), вибір і використання відповідних обладнання, інструментів та методів, застосування інноваційних підходів

PH 07. Вміння здійснювати пошук літератури, консультуватися і критично використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань відповідно до спеціалізації.

PH 08. Вміння розробляти і проектувати, відповідно до спеціалізації, складні вироби, процеси і системи, які задовольняють встановлені вимоги, що передбачає обізнаність про нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка) аспекти, обрання і застосування адекватної методології проектування, у тому числі інструментами автоматизованого проектування.

PH 11. Вміння поєднувати теорію і практику для вирішення інженерних завдань відповідної спеціалізації металургії.

PH 13. Вміння застосовувати стандарти інженерної діяльності відповідно до спеціалізації.

PH 14. Вміння ефективно формувати комунікаційну стратегію і спілкуватися державною та іноземною мовами з питань інформації, ідей, проблем та рішень, що стосуються спеціалізації, з інженерним співтовариством і суспільством загалом.

PH 15. Готовність до подальшого навчання з високим рівнем автономності.

PH 16. Розуміння широкого міждисциплінарного контексту металургії

PH 17. Вміння брати на себе відповідальність за прийняття рішень у непередбачуваних умовах.

PH 21. Вміння застосовувати концепції бережливого виробництва та загальні принципи зниження виробничих витрат у металургії.

PH 24. Розуміння кращих світових практик і стандартів діяльності та навички застосовувати їх у металургійній галузі України.

PH 26. Вміння аналізувати і керувати факторами, які впливають на технологічні процеси виготовлення, структуру та властивості литих виробів.

Обсяг дисципліни

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

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка», «Основи інформатики», «Вступ до фаху. Ознайомча практика», «Технологія ливарної форми», «ТКММ».

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На практичних заняттях використовується проектний підхід до навчання, ігрові методи, акцентується увага на застосуванні інформаційних технологій в галузі конструювання литих виробів. Навчальні матеріали доступні студентам через OneNote Class Notebook.

Програма навчальної дисципліни

Навчальні заняття

Лекції

Теми лекцій

Кількість годин

Тема 1. Вступ.

2

Завдання, обсяг та зміст дисципліни «Аналіз технологічності литих деталей»	
Тема 2. Поняття та показники технологічності литих деталей. Визначення, класифікація, методи оцінки.	2
Тема 3. Розробка проектів технологічних процесів лиття. Характеристика заданої конструкції деталі. Різновиди проектів лиття. Вибір технології лиття з урахуванням конструкції деталі: піщано-глинисті форми, кокіль, лиття під тиском, адитивні технології. Послідовність розроблення проекту ливарної технології. Алгоритм аналізу технологічності конструкції деталі.	4
Тема 4. Особливості конструювання виливків. Умови отримання виливків без усадкових дефектів. Умови отримання виливків без металевих включень. Вибір оптимальної товщини стінки виливки. Визначення переходів та сполучення стін. Підсилюючі відбортуння та ребра.	4
Тема 5. Підвищення точності виливків. Вплив технологічних факторів на розсіювання розмірів виливків. Якість поверхні виливків. Виконання приливків. Запобігання спотворенню контурів виливків по роз'єму.	4
Тема 6. Визначення норм точності виливка. Розрахунок допусків розмірів, маси й величини припусків на механічне оброблення виливків. Методика визначення класу розмірної точності, допусків лінійних розмірів і величини припусків на механічне оброблення виливків. Методика визначення класу точності маси й допусків маси виливків	4
Тема 7. Зниження трудомісткості виготовлення виливків. Доцільність поділу складних або поєднання простих виливків. Призначення положення виливки у ливарній формі при заливанні. Конструювання виливка з урахуванням легкості виготовлення форми та моделі. Конструювання виливка з урахуванням правильності заповнення форми металом. Конструювання виливків з урахуванням заливки. Конструювання виливки з урахуванням її механічної обробки	4
Тема 8. Аналіз застосовуваної марки ливарного металу. Сірий чавун. Високоміцний чавун із кулястою формою графіту. Виливки з ковкого чавуну. Виливки зі спеціальними властивостями із легованого чавуну.	2
Тема 9. Аналіз застосовуваної марки ливарного металу. Виливки з антифрикційного чавуну. Умови застосування антифрикційного чавуну у вузлах тертя. Виливки чавуну з вермікулярним графітом. Виливки сталеві.	2
Тема 10. Аналіз застосовуваної марки ливарного металу. Виливки з холодостійкої та зносостійкої сталі. Виливки з алюмінієвого сплаву. Бронзи безолов'яні ливарні. Бронзи олов'яні ливарні. Сплави мідно-цинкові (латуні) ливарні. Сплави магнієві ливарні.	2
Тема 11. Економічна оцінка технологічності. Аналіз собівартості, зниження витрат металу, оптимізація ливарних прибутків, екологічні аспекти.	2
Загальна кількість годин	32

Практичні заняття

Теми практичних/семінарських занять

Кількість годин Вагові коефіцієнти а

Тема 1. Аналіз конструктивних особливостей литих деталей. Оцінка впливу форми, товщини стінок, різких переходів і концентраторів напружень на технологічність.	2	1
Тема 2. Розрахунок допустимих відхилень та припусків	4	1

при литті. Визначення впливу припусків на механічну обробку та точність деталей.		
Тема 3. Оцінка технологічності конструкцій ребер, виступів і отворів у литих деталях. Дослідження прикладів раціональних та нераціональних рішень.	2	1
Тема 4. Вибір матеріалу та способу лиття для конкретної деталі. Порівняння піщаного, кокільного, під тиском та ін. методів з точки зору технологічності.	2	1
Тема 5. Розрахунок і оптимізація маси литої деталі. Визначення коефіцієнтів використання металу та технологічності конструкції.	4	1
Тема 6. Розробка рекомендацій щодо підвищення технологічності деталі. Модифікація заданої конструкції з урахуванням ливарних можливостей і вимог механічної обробки.	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 аналізу технологічності конструкції литої деталі

Вагові коефіцієнти *b*

Модульна контрольна робота № 1

1

1. Поняття технологічності литих деталей та основні показники її оцінки.
2. Класифікація литих деталей за рівнем технологічності та особливості їх конструкцій.
3. Методи оцінки технологічності литих деталей: аналітичні, експериментальні, розрахункові.
4. Етапи та послідовність розроблення проекту технологічного процесу лиття.
5. Характеристика конструкції литої деталі: аналіз форми, товщини стінок, переходів і отворів.
6. Різновиди проектів лиття: зміст, особливості та сфера застосування.
7. Вибір оптимальної технології лиття (піщано-глинисті форми, кокіль, лиття під тиском, адитивні технології) залежно від конструкції деталі.
8. Алгоритм аналізу технологічності конструкції литих деталей та рекомендації щодо її підвищення.
9. Особливості конструювання виливків та їх вплив на технологічність виробництва.
10. Умови отримання виливків без усадкових дефектів: методи та практичні приклади.
11. Причини утворення та методи запобігання металевим включенням у виливках.
12. Вибір оптимальної товщини стінки виливки: теоретичні основи та приклади розрахунків.
13. Конструктивні вимоги до переходів і сполучень стін у виливках.
14. Підсилюючі відбортуння та ребра: призначення, особливості проектування та вплив на міцність виливка.
15. Методи підвищення точності виливків у ливарному виробництві.

-
16. Вплив технологічних факторів на розсіювання розмірів виливків.
 17. Якість поверхні виливків: фактори, що визначають шорсткість і дефекти поверхні.
 18. Конструктивні та технологічні особливості виконання приливків.
 19. Методи запобігання спотворенню контурів виливків по роз'єму форми.
 20. Методики визначення класів точності та розрахунку допусків:
 - на розміри й масу виливків;
 - на припуски для механічного оброблення.
-

Модульна контрольна робота № 2

1

Норми точності виливків: класифікація та практичне значення у ливарному виробництві.

1. Розрахунок допусків лінійних розмірів виливків: методика та приклади застосування.
2. Розрахунок допусків маси виливків: принципи та алгоритм визначення.
3. Величини припусків на механічне оброблення виливків: методика визначення та фактори впливу.
4. Методика визначення класу розмірної точності виливків.
5. Методика визначення класу точності маси та допусків маси виливків.
6. Шляхи зниження трудомісткості виготовлення виливків.
7. Доцільність поділу складних або поєднання простих виливків у виробництві.
8. Призначення та вибір положення виливка у ливарній формі при заливанні.
9. Конструювання виливка з урахуванням легкості виготовлення форми та моделі.
10. Конструювання виливка з урахуванням правильності заповнення форми рідким металом.
11. Конструювання виливка з урахуванням вимог подальшої механічної обробки.
12. Аналіз застосування різних марок чавуну у ливарному виробництві: сірий, високоміцний, ковкий.
13. Виливки зі спеціальними властивостями з легованого та антифрикційного чавуну: сфери використання.
14. Умови застосування антифрикційного чавуну у вузлах тертя та його переваги.
15. Виливки з вермікулярним графітом: особливості структури та експлуатаційні властивості.
16. Сталеві виливки: холодостійкі та зносостійкі сталі, їх властивості та застосування.
17. Виливки з кольорових сплавів: алюмінієві сплави, олов'яні та безолов'яні бронзи, латуні, магнієві сплави.
18. Економічна оцінка технологічності ливарного виробництва: собівартість, витрати металу, оптимізація ливарних прибутків.
19. Екологічні аспекти ливарного виробництва та шляхи зниження його негативного впливу.

Загалом

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

Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуального розрахункового завдання з аналізу технологічності конструкції литої деталі. Результат розрахунків оформлюється у письмовий звіт. Студентам також рекомендуються додаткові матеріали для самостійного вивчення та аналізу.

Опрацювання теоретичного матеріалу

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНОСТІ ЛИТИХ ДЕТАЛЕЙ.



Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»

Тема 1. Вступ. Значення дисципліни з аналізу технологічності конструкції литої деталі при проектуванні оснастки в ливарному виробництві.	2
Тема 2. Поняття та показники технологічності литих деталей. Класифікація литих деталей за рівнем технологічності та особливості їх конструкцій.	4
Тема 3. Розробка проектів технологічних процесів лиття. Послідовність розроблення проекту ливарної технології. Алгоритм аналізу технологічності конструкції деталі.	4
Тема 4. Особливості конструювання виливків. Причини утворення та методи запобігання металевим включенням у виливках.. Вибір оптимальної товщини стінки виливки: теоретичні основи та приклади розрахунків.	4
Тема 5. Підвищення точності виливків. Вплив технологічних факторів на розсіювання розмірів виливків. Якість поверхні виливків: фактори, що визначають шорсткість і дефекти поверхні.	4
Тема 6. Визначення норм точності виливка. Розрахунок допусків розмірів, маси й величини припусків на механічне оброблення виливків. Норми точності виливків: класифікація та практичне значення у ливарному виробництві. Розрахунок допусків лінійних розмірів виливків: методика та приклади застосування. Розрахунок допусків маси виливків: принципи та алгоритм визначення.	2
Тема 7. Зниження трудомісткості виготовлення виливків. Конструювання виливка з урахуванням легкості виготовлення форми та моделі. Конструювання виливка з урахуванням правильності заповнення форми металом. Конструювання виливків з урахуванням заливки.	4
Тема 8. Аналіз застосовуваної марки ливарного металу. Аналіз застосування різних марок чавуну у ливарному виробництві: сірий, високоміцний, ковкий.	4
Тема 9. Аналіз застосовуваної марки ливарного металу. Сталеві виливки: холодостійкі та зносостійкі сталі, їх властивості та застосування.	4
Тема 10. Аналіз застосовуваної марки ливарного металу. Виливки з кольорових сплавів: алюмінієві сплави, олов'яні та безолов'яні бронзи, латуні, магнієві сплави.	2
Тема 11. Економічна оцінка технологічності. Екологічні аспекти ливарного виробництва та шляхи зниження його негативного впливу. Аналіз собівартості, зниження витрат металу, оптимізація ливарних прибутків, екологічні аспекти.	2
Загальна кількість годин	36

Тематика індивідуальних завдань

Виконання розрахункового завдання передбачає виконання індивідуального завдання з аналізу технологічності конструкції литої деталі до мети навчальної дисципліни. Здобувач обирає конкретну деталь в межах загальної тематики за погодженням з викладачем. Обсяг звіту: 15–20 сторінок основного тексту. Завдання виконується протягом навчальних тижнів і подається на перевірку до заліку.

Індивідуальне розрахункове завдання містить такі вихідні дані: призначення деталі; марка сплаву виливки і хімічний склад металу, його механічні властивості, технічні вимоги до відливок; характер виробництва в умовах якого виготовляється вилівок.

Необхідно виконати:

1. Обґрунтувати обраний технологічний процесу виробництва виливків.
Описується обраний технологічний процес виготовлення виливки; його переваги; матеріали для виготовлення форми, стрижнів, моделі і стрижневого ящика.
2. Аналіз технологічності конструкції литої деталі.
Розробка технологічних елементів ливарної форми і виливка.
Положення виливки у формі при заливанні та твердінні. Обґрунтувати положення виливка у формі при формуванні і заливці, площину роз'єму форми і моделі.
3. Усадка металу виливка.
Визначення усадки. Фактори, що впливають на величину усадки, конкретно обрана величини усадки. Облік величини усадки при виготовленні моделі.
4. Вибір оптимальної товщини стінки виливки.
5. Припуск на механічну обробку.
Визначення припуску на механічну обробку, його призначення. Фактори, що визначають величину припусків; конкретно величини припусків на різних оброблюваних поверхнях виливки. Визначення класу розмірної точності, допусків лінійних розмірів і величини припусків на механічне оброблення виливків. визначення класу точності маси й допусків маси виливків.
6. Галтелі.
Визначення та призначення галтелів, вплив розміру галтелів на умови формування і якість виливки; розрахунок галтелів; варіанти виконання галтелів на дерев'яних моделях; вибрані розміри сполучення стінок виливки.
7. Ливарні ухили. Визначення ливарних ухилів.
8. Підсилюючі відбортуння та ребра.
9. Межі і знаки стрижнів.
Визначення та призначення знаків стрижнів і форми; різновиди знаків стрижнів; розрахунок опорної площі знаків; ухили знаків стрижнів і форми, зазори між знаками стрижнів і форми; фіксатори (контрольні знаки стрижнів) і їх призначення; обтискні і противообжимні пояски; роз'єми і площини набивання стрижнів; вибрані величини зазорів і ухилів знаків.

Загальна кількість годин

36

Література та навчальні матеріали та інформаційні ресурси

Основна література

1. Конспект лекцій з дисципліни «Теоретичні основи проектування оснастки» для студентів спеціальності 136 «Металургія», 131 «Прикладна механіка» денної та заочної форм навчання /Укл.:О.В.Алексєєнко, В.М.Юзвак-. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2020. – 42с.
2. Проектування литої заготовки. Методичні рекомендації до виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Проектування і виробництво заготовок» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальності 131 «Прикладна механіка» за освітньо-професійною програмою «Технології машинобудування» всіх форм навчання. – Чернігів: НУЧП, 2021.–62с.
3. Конончук, С. В. Основи 3D моделювання в ливарному виробництві : метод. вказ. до виконання лаб. робіт : для студ.-ливарників спец. 131 “Прикладна механіка”, 133 “Галузеве машинобудування” / С. В. Конончук, О. В. Скрипник ; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т, каф. матеріалознавство та ливарне виробництво. - Кропивницький : ЦНТУ, 2020. - 81 с.

Додаткова література

1. Шелепко П.В. Етапи виготовлення модельної оснастки для лиття сталевих робочих коліс у ХТС / П.В.Шелепко, О. І. Пономаренко, Є.Д.Євтушенко // Збірник тез XVII Міжнародної науково-технічної конференції «Неметалеві вкраплення і гази у ливарних сплавах. [Електронний ресурс] (28-27 листопада 2024 р. , м.Запоріжжя) – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2024. – С. 36-37
2. Шелепко П.В. Переваги виготовлення відливок литих робочих коліс насосів у ХТС. / П.В. Шелепко, О.І. Пономаренко // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я = Information technologies: science, engineering, technology, education, health : тези доп. 33-ї міжнар. наук.-практ. конф. MicroCAD–2025, [14-17 травня 2025 р.] / за ред. проф. Є. І. Сокола. – Харків : НТУ «ХПІ», 2025. – С. 423.
- 3.Шелепко П. В. Методи виготовлення відливок литих робочих коліс насосів [Електронний ресурс] / П. В. Шелепко, О. І. Пономаренко // Литво. Металургія. 2025 = Foundry. Metallurgy. 2025 : матеріали 21-ї Міжнар. наук.-практ. конф., 27-29 травня 2025 р. / Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т" [та ін.] ; заг. ред. О. І. Пономаренко. – Електрон. текст. дані. – Харків ; Київ, 2025. – С. 305-308. – URI: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/90589>
- 4.Шелепко П.В. Виготовлення модельного комплекту оснастки в сучасному ливарному виробництві. /П.В. Шелепко, О.І. Пономаренко, М.М. Воробйов. // // Литво. Металургія. 2024 : Матеріали ХХ Ювілейної Міжнар. наук.-практ. конф., (28-30 травня 2024 р). / Під заг. ред. О. І. Пономаренко. – Електрон. текст. дані. – Харків ; Київ, 2024. – С.283-284.
5. Shelepko, P. Production of model equipment in the modern foundry/ P. Shelepko, O. Ponomarenko, M. Vorobyov. //Тези доповідей XXXI Міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2024 «Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я». (22-25 травня 2024 р., м. Харків) – Харків: НТУ «ХПІ», 2024. – С. 332.

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.

$$K = \frac{K_1 \cdot b_1}{\sum_{i=1}^2 b_i},$$

де: b_i - ваговий коефіцієнт за контрольну роботу.

Поточні оцінки за кожну складову ($П, K, I, \dots$) ви-

Шкала оцінювання

ставляються 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 О з округленням до найближчого цілого числа в більшу сторону.

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

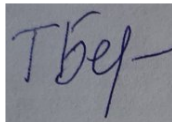
Дата погодження, підпис



Завідувач кафедри

Ольга Пономаренко

30.06.2025 Дата погодження,
підпис



Гарант ОП

Тетяна БЕРЛІЗЄВА