



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання

Шифр та назва спеціальності

G11 – Машинобудування

Спеціалізація

G11- 05 Транспортні засоби

Освітня програма

Транспортно-технологічні машини і обладнання

Рівень освіти

Перший (бакалаврський)

Семестр

3

Інститут

ІНІ Механічної інженерії і транспорту

Кафедра

«Інтегровані технології машинобудування»
ім. М. Ф. Семка (147)

Тип дисципліни

Спеціальна (фахова)

Форма навчання

Денна

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Козакова Наталія Віталіївна

Nataliia.Kozakova@khpj.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент кафедри «Інтегровані технології машинобудування» ім. М.Ф. Семка НТУ «ХПІ», доцент

Автор та співавтор понад 70 наукових та методичних публікацій.
Основні освітні компоненти: «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання», «Метрологія і стандартизація», «Метрологія, стандартизація, сертифікація і акредитація», «Стандартизація продукції та послуг», «Кваліметрія, управління якістю і конкурентоспроможність продукції», «Основи стандартизації у виробництві і наданні послуг»

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання» надає знання та розвиває навички, необхідні для ефективної діяльності у сфері організації машинобудівного виробництва на основі взаємозамінності, діючих норм точності, засобів і методів контролю, основ стандартизації і управління якістю продукції. Дисципліна є однією з базових у комплексній науково-технічній підготовці інженерів машинобудівних спеціальностей.

Мета та цілі дисципліни

Мета вивчення дисципліни – формування у майбутніх фахівців теоретичних знань і практичних умінь використання і дотримання вимог комплексних систем загально-технічних стандартів, здобуття навичок обґрунтованого і раціонального призначення допусків і посадок типових з'єднань, вибору метрологічного забезпечення при виготовленні, експлуатації і ремонті машинобудівного обладнання.

Формат занять

Лекції, практичні заняття, самостійна робота, індивідуальна (розрахунково-графічна) робота, консультації. Підсумковий контроль – іспит.

Компетентності

ЗК3. Здатність планувати та управляти часом.

ЗК6. Здатність проведення досліджень на певному рівні.

ЗК7. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК11. Здатність працювати в команді.

ФК1. Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування.

ФК3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ФК7. Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання.

ФК8. Здатність реалізовувати творчий та інноваційний потенціал у проектних розробках в сфері галузевого машинобудування.

Результати навчання

РН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

РН7. Готувати виробництво та експлуатувати вироби, застосовуючи автоматичні системи підтримання життєвого циклу.

РН9. Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи.

РН12. Застосовувати засоби технічного контролю для оцінювання параметрів об'єктів і процесів у галузевому машинобудуванні.

РН13. Розуміти структури і служби підприємств галузевого машинобудування.

Обсяг дисципліни

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

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного опанування дисципліни необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: «Вища математика», «Українська мова (професійного спрямування)»

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться з використанням наочного ілюстративного і роздаточного матеріалу, мультимедійних технологій. Практичні заняття побудовано за проблемно-пошуковим методом з широким використанням довідкової літератури. Застосовуються також ігрові методи з використанням деяких елементів інформаційних технологій. Навчальні матеріали доступні студентам у Microsoft Office 365.



Програма навчальної дисципліни

Навчальні заняття

Лекції

Теми лекцій	Кількість годин
Тема 1. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання як засіб досягнення точності у машинобудуванні. Стислий огляд питань, які вивчає дисципліна, переваги взаємозамінності, її різновиди і їхня характеристика. Розгляд стандартизації і нормативних документів України. Вимірювання як основне поняття метрології, єдність вимірювань, їхня точність і похибки, технічні вимірювання. Задачі дисципліни.	2
Тема 2. Основні поняття і визначення: номінальний, дійсний і граничні розміри, граничні відхилення, допуск Поняття розміру, класифікація розмірів. Поняття валу і отвору. Ряди номінальних лінійних розмірів, номінальний і дійсний розміри. Найбільший і найменший граничні розміри, прохідна і непрохідна межі. Верхнє, нижнє і дійсне граничні відхилення. Розрахункові формули усіх понять. Поняття браку виправного і невиправного. Допуск, схема поля допуску, її стандартне оформлення. Приклади позначення на кресленнях номінальних розмірів з граничними відхиленнями.	2
Тема 3. З'єднання із зазором, натягом, перехідні Поняття з'єднань, посадок, основного валу, основного отвору, систем посадок, характеру посадок. Докладний розбір на схемах-прикладках усіх характеристик посадок із зазором, з натягом і перехідних, відповідні розрахункові формули.	2
Тема 4. Єдина система допусків і посадок гладких циліндричних з'єднань Розгляд сутності і принципів системі допусків і посадок: одиниця допуску, число одиниць допуску, якості, основні відхилення отворів і валів, утворення посадок у системі отвору і валу, принцип переходу із однієї системи в іншу. Три форми позначення розмірів і посадок на кресленнях.	2
Тема 5. Гладкі граничні калібри Призначення, переваги і галузі застосування гладких граничних калібрів, принципи Тейлора при конструюванні калібрів, види, маркування гладких граничних калібрів. Допуски, відхилення, схеми розташування полів допусків калібрів-пробок, калібрів-скоб і контрольних калібрів для скоб, формули розрахунку їхніх граничних і виконавчих розмірів.	2
Тема 6. Допуски і посадки підшипників кочення Складові підшипників кочення, вимоги до них. Класи точності підшипників кочення, сфери їх застосування за класами, основні відхилення і поля допусків кілець підшипників, схеми їх розташування. Особливі умови придатності діаметрів кілець підшипників, особливості системи допусків і посадок для підшипників кочення, система умовних позначень підшипників кочення.	2
Тема 7. Вибір посадок підшипників кочення на вали і до отворів корпусів Принципи вибору посадок підшипників кочення на вали та до отворів корпусів, види навантаження кілець підшипників, схеми утворення місцевого, циркуляційного і коливального навантаження кілець підшипника. Рекомендації щодо конкретних полів допусків валів і отворів корпусів в залежності від виду навантаження кілець підшипника і його класу точності	2



Тема 8. Шорсткість поверхні	2
Поняття форми, хвилястості і шорсткості поверхні. Основні поняття: базова довжина профілю, середня лінія профілю, виступ, западина профілю, мікронерівності профілю, параметри шорсткості поверхні. Позначення на кресленнях: напряму мікронерівностей профілю, види позначок шорсткості в залежності від способу обробки поверхні, способи запису значень параметрів шорсткості, структура повного позначення шорсткості, правила розташування позначок шорсткості на поверхнях деталей.	
Тема 9. Взаємозамінність за формою поверхонь	2
Поняття номінальної і реальної поверхні, бази, профілю. Класифікація відхилень геометричних розмірів. Поняття прилеглих: прямої, окружності, площини, циліндру. Сутність відхилень від круглості, від циліндричності, профілю поздовжнього перерізу, від прямолінійності, від площинності, форми заданого профілю. Позначення відхилень форми на кресленнях.	
Тема 10. Взаємозамінність за розташуванням поверхонь	2
Сутність відхилень розташування поверхонь, відхилення від паралельності і перпендикулярності площин, відхилення від паралельності осей, перекіс осей, відхилення від співвісності, відхилення від симетричності, відхилення перетину осей. Залежні і незалежні допуски розташування, позиційний допуск. Сумарні відхилення і допуски форми і розташування поверхонь: допуски радіального і торцевого биття, допуск биття у заданому напрямку, допуск форми заданих профілю і поверхні. Позначення на кресленнях.	
Тема 11. Допуски і посадки шпонкових з'єднань	2
Види і призначення шпонкових з'єднань, галузі їх застосування. Основні розміри шпонкового з'єднання з призматичною шпонкою, їхні допуски і посадки в залежності від характеру з'єднання за боковою поверхнею шпонки. Поняття робочої і неробочої поверхні у шпонковому з'єднанні.	
Тема 12. Допуски і посадки шліцевих з'єднань	2
Властивості, галузі застосування і особливості основних видів шліцевих з'єднань. Розміри прямобічних шліцевих з'єднань, три способи центрування шліцевих з'єднань і умови їх застосування. Переважні поля допусків і посадки шліцевих з'єднань в залежності від способу центрування. Позначення на кресленнях шліцевих валів, втулок і з'єднань.	
Тема 13. Взаємозамінність різьбових з'єднань	2
Класифікація різьблень, параметри циліндричних різьблень, ступені і класи точності, довжини згвинчування, особливості призначення допусків і визначення придатності метричного різьблення. Правила позначення на кресленнях зовнішнього, внутрішнього метричного різьблення і їх з'єднання.	
Тема 14. Система допусків і посадок метричного різьблення	2
Особливості контакту внутрішніх і зовнішніх різьблень, основні відхилення, ступені точності і допуски зовнішнього і внутрішнього різьблення для утворення різьбових посадок із зазором. Особливі вимоги до різьбових з'єднань з натягом, їх селективне складання. Довжини згвинчування, допуски і посадки, відхилення кроку і половини кута профілю, відхилення форми різьбових деталей для з'єднань з натягом.	
Тема 15. Допуски циліндричних зубчастих передач	2
Призначення і класифікація зубчастих передач з'єднань, особливості відлікових, швидкісних, силових і зубчастих передач загального призначення. Ступені точності зубчастих передач, норми кінематичної точності, норми плавності роботи і норми контакту зубів, види сполучення зубчастих коліс. Комплексний показник точності, елементний показник точності і комплекс показника точності зубчастих коліс. Умовне позначення зубчастих коліс на кресленнях.	



Тема 16. Розмірні ланцюги

2

Розмірні ланцюги як метод розрахунку допусків геометричних параметрів виробів, його переваги. Сутність і види розмірних ланцюгів. Складові ланки і замикаюча ланка розмірного ланцюга, збільшуючі і зменшуючі ланки. Пряма і зворотня задачі у розрахунку розмірного ланцюга, метод "max-min" і способи однакових допусків і однакових квалітетів. Теоретико-ймовірнісний метод розрахунку розмірних ланцюгів і способи однакового впливу і пробних розрахунків. Метод групової взаємозамінності і селективного складання, метод регулювання і метод пригонки

Загальна кількість годин**32****Практичні заняття****Теми практичних занять****Кількість годин****Вагові коефіцієнти a** **Тема 1. Допуски і посадки циліндричних з'єднань**

2

1

Побудова схем розташування полів допусків. Розрахунок граничних розмірів, допусків, граничних зазорів і натягів, визначення характеру і системи посадок.

Тема 2. Розрахунок гладких граничних калібрів для отворів і валів

2

1

Побудова схем розташування полів допусків калібрів. Розрахунок граничних і виконавчих розмірів.

Тема 3. Допуски і посадки підшипників кочення

2

1

Вибір граничних відхилень кілець підшипника, допусків і граничних відхилень валу і отвору корпусу, шорсткості, допусків форми і розташування їхніх посадкових поверхонь. Побудова схем розташування посадок підшипника кочення

Тема 4. Допуски і посадки шпонкових з'єднань

2

1

Визначення розмірів, граничних відхилень, допусків і посадок, шорсткості посадкових поверхонь. Побудова схем розташування посадок і нанесення розмірів і шорсткості на креслення.

Тема 5. Допуски і посадки шліцевих з'єднань

2

1

Вибір граничних відхилень на розміри шліцевого з'єднання, шорсткості його посадкових поверхонь. Побудова схем розташування посадок і нанесення розмірів і шорсткості на креслення.

Тема 6. Допуски і посадки метричного різьблення

2

1

Визначення діаметрів, граничних відхилень, розрахунок граничних розмірів і граничних зазорів. Побудова схеми розташування допусків і позначення різьблення на кресленнях

Тема 7. Допуски циліндричних зубчастих коліс з евольвентним профілем

2

1

Опрацювання стандарту на зубчасті циліндричні передачі, призначення допусків на похибки, що нормуються, розрахунок розмірів, допусків, параметрів точності форми і розташування поверхонь, а також їхньої шорсткості, необхідних при оформленні креслення зубчастого колеса



Тема 8. Розрахунок розмірних ланцюгів Алгоритми розрахунку розмірних ланцюгів методом "max-min" способами однакових квалітетів і однакових допусків	2	1
Загальна кількість годин	16	$\sum_{i=1}^n a_i = 8$
Контрольні роботи		
Теми контрольних робіт		Вагові коефіцієнти b
Тема 1. Гладкі циліндричні з'єднання, підшипники кочення і шорсткість поверхні Побудова схем розташування полів допусків. Розрахунок і позначення на схемах дійсних і граничних розмірів, дійсних і граничних відхилень, допусків, зазорів, натягів і допусків посадок. Вибір основних відхилень і посадок гладких циліндричних з'єднань, підшипників кочення, визначення характеру і системи їхніх посадок. Розрахунок і позначення на кресленнях параметрів шорсткості поверхонь.		1
Тема 2. Допуски і посадки шпонкових, шліцьових і різьбових з'єднань Побудова схем розташування шпонкових, шліцьових і різьбових посадок. Визначення характеру і системи цих посадок. Позначення на схемах зазорів і натягів.		1
Загалом		$\sum_{i=1}^m b_i = 2$
Самостійна робота		
До самостійної роботи складається з самостійного опрацювання теоретичного матеріалу та виконання індивідуального (розрахунково-графічна робота) завдання		
Опрацювання теоретичного матеріалу		
Теми для самостійного вивчення		Кількість годин
Тема 1. Вступ до взаємозамінності, функціональна взаємозамінність Розгляд положень, які використовуються при конструюванні і експлуатації виробів.		3
Тема 2. Державна система стандартизації України. Міжнародна стандартизація Органи стандартизації і порядок робіт із стандартизації в Україні. Основні міжнародні і європейські організації із стандартизації. Сучасні і перспективні задачі української стандартизації.		3
Тема 3. Еталони, міри довжини, кутові міри Поняття еталонів, мір довжини і кутових мір, приклади, галузі використання.		3
Тема 4. Вимірювання, методи і похибки вимірювань Визначення вимірювань, методів вимірювань, похибок вимірювань, їхні класифікація і особливості.		3
Тема 5. Універсальні засоби вимірювань Різновиди, загальні принципи побудови, галузі застосування вимірювальних інструментів, вимірювальних голівок, оптико-механічних вимірювальних приладів, довжиномірів, інтерферометрів, вимірювальних мікроскопів.		3



Тема 6. Контроль точності шпонкових і шліцевих з'єднань	3
Засоби контролю елементів шпонкових з'єднань, шліцевих валів та втулок.	
Тема 7. Взаємозамінність конічних з'єднань	3
Параметри, ступені точності і допуски кутів, система допусків і посадок конічних з'єднань, методи і засоби контролю кутів і конусів.	
Тема 8. Методи і засоби контролю і вимірювань точності циліндричних різьблень	3
Диференційований і комплексний методи контролю різьблень, різьбові калібри, універсальні засоби контролю різьбових з'єднань.	
Загальна кількість годин	24

Тематика індивідуальних завдань

Передбачене навчальним планом індивідуальне завдання є розрахунково-графічною роботою, яка містить 8 розділів і поряд з розрахунками включає і ескізні креслення. Робота виконується протягом навчальних тижнів і подається на перевірку до початку залікового тижня

Розділи індивідуального завдання за темою "Допуски та посадки механічних систем і пристроїв загального призначення"

Розділ 1. Розрахунок посадок гладких циліндричних з'єднань

Розрахунок трьох посадок валів у отвори: визначення їхніх граничних відхилень, побудова схем розташування полів допусків посадок, розрахунок граничних розмірів і допусків валів і отворів, визначення характеру і системи посадок, розрахунок і нанесення на схеми граничних зазорів, натягів, допусків посадок. Виконання ескізів валу, отвору і їхнього з'єднання, нанесення на ескізи розмірів трьома різними способами і позначення шорсткості посадкових поверхонь.

Розділ 2. Розрахунок гладких граничних калібрів для отвору і валу

Розрахунок граничних та виконавчих розмірів на вибір чи калібру-пробки, чи калібру-скоби для одного зі з'єднань з першого розділу роботи. Побудова схем розташування полів допусків обраних калібрів.

Розділ 3. Розрахунок підшипника кочення

Вибір і розрахунок допусків і посадок вузла підшипника кочення. Побудова схем посадок, нанесення на ескізи валу, отвору корпусу та вузла розмірів із допусками, посадками, шорсткості поверхонь та допусків форми і розташування поверхонь.

Розділ 4. Розрахунок посадок шпонкового з'єднання

Вибір і розрахунок допусків і посадок шпонкового з'єднання в залежності від виду з'єднання за боковою поверхнею шпонки. Побудова схем посадок, нанесення розмірів з допусками і посадок на ескізи шпонкового валу, втулки і з'єднання, позначення шорсткості посадкових поверхонь.

Розділ 5. Розрахунок посадок шліцевого з'єднання

Розрахунок допусків і посадок шліцевого з'єднання, побудова схем посадок, нанесення на ескізи шліцевого валу, втулки і з'єднання розмірів з допусками і посадками, позначення шорсткості посадкових поверхонь.

Розділ 6. Розрахунок посадок метричного різьблення

Розрахунок допусків і посадок, граничних діаметрів і граничних зазорів метричного різьблення, побудова схеми розташування полів допусків різьблення, нанесення умовного позначення на ескізи деталей із зовнішнім, внутрішнім різьблення і їхнього з'єднання.

Розділ 7. Розрахунок допусків циліндричного зубчастого колеса з евольвентним профілем

Аналіз показників норм точності зубчастого колеса, визначення усіх заданих комплексів норм точності і бокового зазору, призначення допусків на похибки, що нормуються, розрахунок розмірів і допусків, необхідних для оформлення креслення. Позначення їх на ескізі зубчастого колеса, а також допусків форми, розташування і шорсткості його поверхонь.



Розділ 8. Розрахунок розмірного ланцюга методом "max-min" (способом однакового квалітету)

Виконання ескізу деталі і схеми її розмірного ланцюга. Визначення передатних відношень складових ланок, розрахунок параметрів замикаючої ланки, вибір коригуючої ланки, призначення квалітету в залежності від кількості одиниць допуску і допусків на усі ланки, окрім коригуючої, розрахунок допуску коригуючої ланки. Призначення граничних відхилень і розрахунок координати середини поля допуску складових ланок і коригуючої ланки. Перевірочна задача.

Загальна кількість годин

48

Неформальна освіта

Для даного освітнього компонента не передбачена

Література, навчальні матеріали та інформаційні ресурси

Основна література

1. Клемеш А. О. Основи взаємозамінності та стандартизації [Текст] : навч. посіб. / А. Келемеш, О. Горбенко, О. Біловод ; Полтав. держ. аграр. ун-т. - Полтава : Астроя, 2025. – 225 с. <https://dspace.pdau.edu.ua/handle/123456789/19607>
2. Шаргородський С. А. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання [Текст] : навч. посіб. / Шаргородський С. А., Руткевич В. С. ; Вінниц. нац. аграр. ун-т. Вінниця : Твори, 2024. – 282 с. <http://repository.vsau.org/repository/getfile.php/38293.pdf>
3. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи «Допуски та посадки механічних систем і пристроїв загального призначення» з дисципліни «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання» [Електронний ресурс]: для студентів спец. «Прикладна механіка» ден., заоч. та дистанц. форм навчання / уклад. Н. В. Козакова. – Харків: НТУ «ХПІ», 2023. – 35 с. <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/64323>
4. Georg Henzold. Geometrical Dimensioning and Tolerancing for Design, Manufacturing and Inspection: Butter-Heinemann, 2021. – 463 p. <https://www.sciencedirect.com/book/monograph/9780128240618/geometrical-dimensioning-and-tolerancing-for-design-manufacturing-and-inspection>
5. Іванов Г. О., Шибанін В. С., Бабенко Д. В., Пастушенко С. І., Думенко К. М. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання : курсове проектування : навчальний посібник / за ред. Г. О. Іванова та В. С. Шибаніна. – Миколаїв : Миколаївський національний аграрний університет, 2021. – 178 с. <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/11250>
6. Козакова Н. В. Управління якістю продукції, сертифікація та аудит в машинобудуванні [Електронний ресурс] : навч. посібник для студентів спеціальності «Прикладна механіка» денної, заочної та дистанційної форм навчання / Н. В. Козакова, Є. В. Островерх, В. О. Федорович ; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». – Електрон. текст. дані.– Харків : НТУ «ХПІ», 2020. – 256 с. – URI:<http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/35343>
7. Савуляк В.В. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання. Курсове проектув 1. Взаємозамінність, основи стандартизації та технічних вимірювань: підручник / Г. О. Іванов [та ін.]. – Миколаїв: МНАУ, 2016. – 412 с. http://library.kpi.kharkov.ua/files/new_postupleniya/vzspid.pdf
8. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання. Практикум: підручник / Г. О. Іванов [та ін.]. – Миколаїв: МНАУ, 2016. – 428 с. http://library.kpi.kharkov.ua/files/new_postupleniya/vzspra.pdf https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2319/1/Vzayemozaminnist_standartyzatsiya_ta_tekhnichni_vymiryuvannya.pdf

Додаткова література

1. Guidelines to settlement and graphic work on the discip-line «Interchangeability, standardization and tech-nical measurements»: for foreign students / comp.: N. Riazanova-Khytrovska, N. Kozakova. –



National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute». – Electronic text data. – Kharkiv, 2023. – 48 p. – URI: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/70605>

2. Савуляк В.В. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання. Курсове проектування [Текст] : навч. посіб. / В. В. Савуляк, Н. С. Семічаснова ; Вінниц. нац. техн. ун-т. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 127 с. https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/IRVC/2021/Savulyak_2018_127.pdf

43. Іванов Г. О. та ін. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання. Практикум [Текст] : підручник для студентів ВНЗ освіти. – Миколаїв : МНАУ, 2016. – 427 с. https://dSPACE.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2319/1/Vzayemozaminnist_standartyzatsiya_ta_tekhnichni_vymiryuvannya.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 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 заняття), k_1	Контрольні роботи (за наявності), k_2	Індивідуальне завдання (за наявності), k_3	Підсумковий контроль (для ОК з іспитом), k_4
0,4	0,2	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:

$$O = \Pi \cdot k_1 + K \cdot k_2 + I \cdot k_3 + \text{Пк} \cdot k_4$$

де: Π – середньозважена середня оцінка за поточний контроль

I – оцінка за виконання індивідуального завдання

K – середньозважена оцінка за контрольні роботи

Пк – оцінка за підсумковий контроль

$$\Pi = \frac{\Pi_1 \cdot a_1 + \Pi_2 \cdot a_2 + \dots + \Pi_n \cdot a_n}{\sum_{i=1}^n a_i}$$

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

$$K = \frac{K_1 \cdot b_1 + K_2 \cdot b_2 + \dots + K_m \cdot b_m}{\sum_{i=1}^m b_i}$$

де: b_i - ваговий коефіцієнт за кожну контрольну роботу.



Поточні оцінки за кожну складову (П, К, І, ...) 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 О 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
Олександр КЛОЧКО

30.08.2025

Гарант ОП
Олександр ОСТРОВЕРХ

