



Силабус освітнього компонента
Програма навчальної дисципліни



Методи забезпечення надійного функціонування машин та апаратів

Шифр та назва спеціальності

Інститут

ННІ Механічної інженерії і транспорту

Спеціалізація

Кафедра

Хімічна техніка та промислова екологія (154)

Освітня програма

Тип дисципліни

Вибіркова

Рівень освіти

Другий (магістерський)

Форма навчання

Денна, заочна

Семестр

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Нечипоренко Дмитро Ігорович

Dmytro.Nechyporenko@khpi.edu.ua

К.т.н., доцент, доцент

Досвід роботи – 25 років. Автор та співавтор понад 60 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін:

«Розрахунок і конструювання машин та апаратів в харчових, переробних та хімічних виробництвах»; «Виробництво, експлуатація та підтримка життєвого циклу обладнання»; «Організаційно-технологічне забезпечення життєвого циклу виробів галузевого машинобудування»

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна побудована на опануванні базових знань о надійності роботи промислового обладнання.

Мета та цілі дисципліни

Підготовка кваліфікованих фахівців до організаційно-технічної та проектно-конструкторської інженерної діяльності, що пов'язана з раціональною і надійною експлуатацією промислового обладнання.

Формат занять

Лекції, практичні заняття, консультації. Підсумковий контроль - залік.

Компетентності

Здатність вирішувати основні проблеми підвищення надійності роботи обладнання.

Результати навчання

Здатність виявляти недоліки конструкції обладнання та пропонувати шляхи їх усунення.

Використовувати сучасні методи підвищення надійності під час експлуатації машин та апаратів.

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 опанування дисципліни здобувач повинен мати підготовку рівня бакалавра, сформовані загальні навчальні компетентності (здатність до навчання, критичне мислення, робота з інформацією, самоорганізація) та базові професійні знання зі спеціальності.

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 виробничих завдань та проблем діючих виробництв.

Програма навчальної дисципліни

Навчальні заняття

Лекції

Теми лекцій	Кількість годин
Тема 1. Надійність технологічного обладнання Введення у спеціальність. Термінологія і оцінка надійності. Інженерна сутність проблеми надійності. Елементи основ теорії ймовірностей. Показники якості та методи оцінки рівня якості нової і відремонтованої техніки. Технічний контроль якості продукції. Сучасні напрямки підвищення безпеки й експлуатаційної надійності виробництв у світі. Основні напрямки підвищення надійності технологічного обладнання. Сучасні конструкційні матеріали які використовуються для виготовлення обладнання.	20
Тема 2. Вибухо й віробезпечність Вибухобезпека герметичних систем, що знаходяться під тиском. Захист апаратів від перевищення тиску. Класифікація запобіжних пристроїв. Спільне використання запобіжних клапанів і мембран. Вібрація та шум.	12
Загальна кількість годин	32

Практичні заняття

Теми практичних занять	Кількість годин	Вагові коефіцієнти <i>b</i>
Тема 1. Визначення ймовірності безвідмовної роботи двох систем з послідовним і паралельним з'єднанням елементів.	2	0,1
Тема 2. Визначення термінів та обсягу робіт для отримання заданої якості.	2	0,1
Тема 3. Розрахунок пропускну здатності ЗП та сил діючих на кріплення ЗП та трубопроводів.	6	0,4
Тема 4. Розрахунок надійності та ефективності функціонування	6	0,4



на основі конструктивної схеми виробу та критеріїв його відмови.

Загальна кількість годин

16

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

Лабораторні заняття

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені

Контрольні роботи

Дві контрольних роботи за кожною темою дисципліни, які проходять у формі письмових відповідей на контрольні питання

Теми контрольних робіт

**Вагові
коефіцієнти a**

Контрольна робота за Темою 1	0,5
Контрольна робота за Темою 2	0,5

Загальна кількість годин

$$\sum_{i=1}^n a_i = 1$$

Самостійна робота

Дисципліна передбачає самостійне опрацювання теоретичного матеріалу та виконання індивідуального завдання у вигляді розрахунково завдання з визначення комплексних показників надійності та ефективності функціонування обладнання. Результати оформлюються у вигляді письмового звіту та обговорюються під час практичних занять.

Опрацювання теоретичного матеріалу

Теми для самостійного вивчення

Кількість годин

Тема 1. Методи гідрозміцнення посудин що працюють під тиском.	6
Тема 2. Методи зміцнення отворів посудин і апаратів.	6
Тема 3. Сучасні методи дослідження технічного стану машин та апаратів.	6
Тема 4. Організація технічного контролю на виробництві.	4
Тема 5. Розробка та використання нових конструкційних матеріалів для виготовлення машин та апаратів.	6
Тема 6. Балансування обертових частин машин та апаратів під час експлуатації.	4
Тема 7. Основи довговічності та підвищення зносостійкості обладнання.	8
Загальна кількість годин	40

Тематика індивідуальних завдань

Індивідуальне завдання з курсу виконується у письмовій формі у вигляді розрахункового завдання, яке передбачає визначення комплексних показників надійності та ефективності функціонування обладнання. Приклади виконання наведено у методичних вказівках до практичних занять та самостійної роботи з дисципліни «Методи забезпечення надійного функціонування машин та апаратів хімічних виробництв». Орієнтовний обсяг роботи – 10–15 сторінок друкованого тексту (формат А4, шрифт Times New Roman 14, міжрядковий інтервал 1,5). Робота подається в електронному вигляді. Строк виконання передбачено протягом семестру.



Неформальна освіта

Публікація (тези доповідей на конференції, стаття у фаховому виданні, монографія тощо), тематика якої безпосередньо відповідає змісту практичної роботи, може бути зарахована як виконання відповідного виду навчальної діяльності з виставленням максимальної оцінки.

Література, навчальні матеріали та інформаційні ресурси

Основна література

1. Болтянська Н.І. Надійність технологічних систем: курс лекцій / Н.І. Болтянська. – Мелітополь: Люкс, 2019. – 168 с. <http://elar.tsatu.edu.ua/handle/123456789/9176>
2. Болтянська Н.І. Надійність технологічних систем: посібник-практикум / Н.І. Болтянська. – Мелітополь: Люкс, 2019. – 162 с. <http://elar.tsatu.edu.ua/handle/123456789/9179>
3. Конспект лекцій з навчальної дисципліни “Надійність та довговічність обладнання” для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня зі спеціальності 133 Галузеве машинобудування за освітньо-професійною програмою Галузеве машинобудування / укл. Бельмас І.В., Кам’янське: ДДТУ, 2017 р., 38 с.
https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php/705182/mod_resource/content/2/%D0%9F%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA.pdf
4. Надійність і довговічність устаткування: практикум з навчальної дисципліни [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: І. А. Андреев. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,49 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 50 с. https://ci.kpi.ua/METODA/nadiynist_praktuka.pdf
5. Михайліченко В.П. Розрахунок і конструювання посудин і апаратів хімічної та харчової промисловості: підручник / В. П. Михайліченко, Д. І. Нечипоренко, Т. Б. Новожилова, В. В. Себко, І. В. Пітак, О. Я. Пітак – Харків : НТУ «ХПІ», 2020. – 280 с.
<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/51173>

Додаткова література

1. ДСТУ 8647:2016. Надійність техніки. Оцінювання та прогнозування надійності за результатами випробувань і/або експлуатації в умовах малої кількості відмов.
2. ДСТУ 8646:2016. Надійність техніки. Оцінювання та прогнозування залишкового ресурсу (строку служби) технічних систем.
3. Методичні вказівки до виконання практичних занять та самостійної роботи з курсів: «Методи забезпечення надійного функціонування машин та апаратів хімічних виробництв» та «Методи забезпечення надійного функціонування машин та апаратів переробних і харчових виробництв» / уклад.: Д.І. Нечипоренко, Т.Б. Новожилова, В.П. Михайліченко; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». – Харків : ФОП Панов А. М., 2023. – 28 с. <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/68265>
4. Гуць В.С. Безпека експлуатації посудин, що працюють під тиском / В.С. Гуць, Н.В. Володченкова // Харчова промисловість. – 2011. - № 10. - С. 187-193.
5. Dr David J Smith, 2022. Reliability, Maintainability and Risk. Practical Methods for Engineers, Tenth Edition, ISBN 978-0-323-91261-7, <https://doi.org/10.1016/C2021-0-00257-1>

Інформаційні ресурси

1. ГОСТ 3.1129-93 «Єдина система технологічної документації. Загальні правила запису технологічної інформації в технологічних документах на технологічні процеси і операції»
https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=72114

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
0,25	0,35	0,4	0

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:

$$O = \Pi \cdot k_1 + K \cdot k_2 + I \cdot k_3 + \Pi_k \cdot k_4$$

де: Π – середньозважена середня оцінка за поточний контроль

K – середньозважена оцінка за контрольні роботи

I – оцінка за виконання індивідуального завдання

Π_k – 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.

$$\Pi = \frac{\Pi_1 \cdot b_1 + \Pi_2 \cdot b_2 + \dots + \Pi_n \cdot b_n}{\sum_{i=1}^n b_i}$$

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

Поточні оцінки за кожну складову ($\Pi, K, I, \dots$) 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



Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»