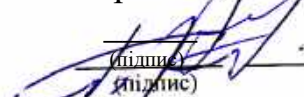


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра теоретичної механіки, машинознавства і
роботомеханічних систем (№ 202)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми

 **О.М. Гнитько**
(підпис) (ініціали та прізвище)

« 26 » 06 2025 р.

СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Проектування та аналіз промислового обладнання (CAD\CAE)
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 13 «Механічна інженерія»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 133 - «Галузеве машинобудування»
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: Комп'ютерний інжиніринг
(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01.09.2025

Харків – 2025 р.

Розробник: Наталя МОСКОВСЬКА, доцент, к.т.н., доцент
(ім'я та прізвище, посада, науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри теоретичної механіки, машинознавства та роботомеханічних систем (№202)
(назва кафедри)

Протокол № 10 від « 26 » 06 2025 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор 
(науковий ступінь і вчене звання) (підпис) Олег Баранов
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

здобувач вищої освіти 
(підпис) Анастасія Лагоржевська
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: Московська Наталя Михайлівна

Посада: доцент

Науковий ступінь: кандидат технічних наук

Вчене звання: доцент

Перелік дисциплін, які викладає:

Промисловий дизайн

Проектування та аналіз промислового обладнання
(CAD\CAE)

Утилізація об'єктів машинобудування

Технологія пакувальних процесів

Напрями наукових досліджень:

Галузеве машинобудування

Комп'ютерна інженерія

Полімерні композиційні матеріали

Контактна інформація:

n.moskovska@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна
Семестр	6-й – скорочений термін навчання 2 роки 10 місяців; 8-й – нормативний термін навчання 3 роки 10 місяців
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов'язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	<u>денна</u> : 4,5 кредитів ЄКТС / 135 годин (80 аудиторних, з яких: лекції – 32, практичні – 48, СР – 55)
Види навчальної діяльності	Лекції, практичні заняття, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – іспит
Пререквізити	Устрій і проектування машин (CAD), Сучасні методи оптимізації конструкцій (CAE)

3. Мета та завдання навчальної дисципліни, переліки компетентностей та очікуваних результатів навчання

Мета – засвоєння методів конструювання та проектування основних елементів промислового обладнання.

Завдання – вивчення конструктивних особливостей агрегатів та вузлів промислового обладнання, засвоєння методик їх розрахунку.

Компетентності, які набуваються:

Інтегральна компетентність:

Здатність особи розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення.
- ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК3. Здатність планувати та управляти часом.
- ЗК6. Здатність проведення досліджень на певному рівні.
- ЗК8. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.
- ЗК9. Здатність мотивувати людей та рухатися до спільної мети.
- ЗК10. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- ЗК11. Здатність працювати в команді

Спеціальні компетентності (ФК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

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.

ФК5. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі машинобудування.

ФК6. Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність типових систем та їхніх складників на основі застосування аналітичних методів, аналізу аналогів та використання 8 доступних даних.

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.

ФК9. Здатність здійснювати комерційну та економічну діяльність у сфері галузевого машинобудування.

ФК10. Здатність розробляти плани і проекти у сфері галузевого машинобудування за невизначених умов, спрямовані на досягнення мети з урахуванням наявних обмежень, розв'язувати складні задачі і практичні проблеми підвищення якості продукції та її контролювання.

Програмні результати навчання (ПРН):

РН2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку

РН3. Знати і розуміти системи автоматичного керування об'єктами та процесами галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.

РН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

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

РН6. Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

РН8. Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання.

РН11. Вільно спілкуватися з інженерним співтовариством усно і письмово державною та іноземною мовами.

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

РН14. Розробляти деталі та вузли машин із застосуванням систем автоматизованого проектування.

4. Зміст навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовний модуль 1. Орієнтуюче – живильні пристрої пакувальних машин

Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни «Проектування промислового обладнання». Методологія проектування конструкцій обладнання.

- теми лекцій:

Предмет вивчення і задачі дисципліни «Проектування промислового обладнання». Основні типи агрегатів промислового обладнання. Машини, їх види та механізми. Поточні лінії. Методологія проектування конструкцій промислового обладнання. Машинно-аппаратурні схеми.

Тема 2. Загальний устрій орієнтуюче – живильних пристроїв машин.

- теми лекцій:

Функціональна класифікація орієнтуюче – живильних пристроїв. Основні системи орієнтуюче – живильних пристроїв. Ємкості і накопичувачі. Транспортуючі системи. Системи орієнтування виробів в просторі. Методи активного орієнтування. Методи пасивного орієнтування. Зміна напрям руху виробу. Системи групування і комплектування виробів. Пристрої стеження за положенням орієнтованих у просторі виробів. Системи контролю кількості виробів у накопичувачі. Системи контролю наявності орієнтованих у просторі виробів.

- теми практичних робіт:

Розрахунок продуктивності укладальних машин
Розрахунок та конструкція ємкостей машин
Розрахунок та конструкція накопичувачів промислових машин
Розрахунок параметрів гравітаційних транспортуючих пристроїв
Розрахунок параметрів гравітаційних роликів транспортуючих пристроїв

- самостійна робота здобувача:

Додаткові та допоміжні системи орієнтуюче-живильних пристроїв
Приводи вібраційних транспортуючих засобів
Види підвісок робочих органів

Модульний контроль 1

Змістовний модуль 2. Промислове обладнання

Тема 3. Орієнтуюче – живильні пристрої машин.

- теми лекцій:

Вібраційні орієнтуюче – живильні пристрої. Розрахунок орієнтуюче-живильних пристроїв (диск, конус). Пристрої для підготовки, накопичування, подавання та

оформлення тари. Пристрої для захвату та укладання штучної продукції. Вакуумні захвати.

- теми практичних робіт:

Розрахунок та конструкція дисків, що обертаються
Переміщення виробів у радіальних направляючих жолобках конусного диска, що безперервно обертається.
Розрахунок параметрів вакуумної системи укладальних машин

- самостійна робота здобувача:

Рух виробів у прямолінійних каналах
Рух виробів у каналах, що мають форму кола.
Поєднання потоків виробів

Тема 4. Переробне обладнання

- теми лекцій:

Загальні відомості. Розрахунок продуктивності. Вибір основного та допоміжного обладнання. Енергетичні розрахунки. Тепловий розрахунок

- теми практичних робіт:

Проектування одношнекового екструдеру

- самостійна робота здобувача:

Види переробного обладнання

Модульний контроль 2

5. Індивідуальні завдання

Розробка конструкції промислового обладнання обраного типу та його аналіз

6. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники) та іншими джерелами інформації.

7. Методи контролю

Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю (тест у MENTOR), у разі необхідності - фінальний контроль у вигляді іспиту.

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Таблиця 8.1 – Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання та захист лабораторних (практичних) робіт	0...3	5	0...15
Модульний контроль	0...35	1	0...35
Змістовний модуль 2			
Виконання та захист лабораторних (практичних) робіт	0...3	4	0...12
Модульний контроль	0...38	1	0...38
Всього за семестр			0...100

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови здобувача освіти від балів підсумкового контролю й за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту здобувач освіти має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з 2 теоретичних питань. Максимальна кількість балів за кожне питання – 50 (сума – 100 балів).

Таблиця 8.2 – Шкали оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційний залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Знати перелік основних типів орієнтуюче-живлячого обладнання. Мати уяву про їх конструкцію. Знати специфіку використання герметизуючого обладнання для різних типів тари.

Добре (75 - 89). Твердо знати мінімум знань, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати всі практичні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів. Знати фактори впливу на конструкційні особливості обладнання. Вміти обґрунтувати обрані конструктивно-технологічні рішення на кожному етапі розробки заданного варіанту обладнання. Вміти розрахувати за допомогою MatCAD основні параметри процесів внутрішнього транспортування виробів. Розробка обладнання у SolidWorks.

Відмінно (90 - 100). Повно знати основний та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Досконально знати усі технології, які використовуються при проектуванні та реалізації 3-D моделі орієнтуюче-живлячого та герметизуючого обладнання. Виконати усі необхідні розрахунки за допомогою MatCAD за умови варіювання параметрів обладнання та процесів. Безпомилково виконувати та захищати всі практичні роботи в обумовлений викладачем строк. з докладним обґрунтуванням прийнятих рішень. Розробка обладнання у SolidWorks проведення CAE-аналізу конструкції у SolidWorksSimulation..

9. Політика навчального курсу

Відвідування занять. Здобувачі освіти, які за певних обставин не можуть відвідувати практичні заняття регулярно, повинні протягом тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Окремі пропущені заняття мають бути відпрацьовані на найближчій консультації протягом тижня після їх пропуску (з урахуванням форс-мажорів, пов'язаних з введенням в Україні воєнного стану). Дозволяється письмове відпрацювання пропущених занять шляхом виконання індивідуального письмового завдання.

Дотримання вимог академічної доброчесності здобувачами освіти під час вивчення навчальної дисципліни. Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі освіти мають дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених Положенням про академічну доброчесність Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu/assets/files/polozhennya/polozhennya-pro-akademichnu-dobrochesnist.pdf>). Очікується, що роботи здобувачів освіти будуть їх оригінальними дослідженнями або міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикавання джерел, списування, втручання в роботу інших здобувачів освіти становлять, але не обмежують, приклади можливої

академічної недоброочесності. Виявлення ознак академічної недоброочесності в письмовій роботі здобувача освіти є підставою для її незарахування викладачем незалежно від масштабів плагіату чи обману.

Вирішення конфліктів. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, а також правила етичної поведінки регламентуються Кодексом етичної поведінки в Національному аерокосмічному університеті «Харківський авіаційний інститут» (<https://khai.edu.ua/university/normativna-baza/ustanovchi-dokumenti/kodeks-etichnoi-povedinki/>).

10. Методичне забезпечення

1. Пакувальне обладнання : навч. посіб. : [в 3 ч.] , Ч. 3 / Н. М. Московська, Г. М. Колоскова ; М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т". - Х. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т", 2015. - 36 с. - 978-966-662-423-2 . –

http://library.khai.edu/library/fulltexts/metod/Moskovska_Pakuvalne_Obladnanna_3.pdf

2. Московська, Н.М. Пакувальне обладнання. Частина 2. Навч. Посібник / Н.М. Московская, М.О. Яровой. – Х. : Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2010. – 36 с.

http://library.khai.edu/library/fulltexts/m2010/Pakuvaline_obladnannja.pdf

3. Пакувальне обладнання: навч. посіб. , Ч. 2 / Н. М. Московська, М. О. Яровой. - Х. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т", 2010. - 36 с. :ил.

http://library.khai.edu/library/fulltexts/m2010/Pakuvaline_obladnannja.pdf

4. Московська Н.М., Яровой М.О. Пакувальне обладнання. Частина 1. Навч. посібник – Х. : Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2009. – Ч. 1. – 36 с.

http://library.khai.edu/library/fulltexts/m2010/Pakuvaline_obladnannja.pdf

5. Навчально-методичне забезпечення дисципліни "Проектування промислового обладнання" для бакалаврів / Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т" ; розроб. Н. М. Московська. - Харків, 2019. - 125 с

http://library.khai.edu/library/fulltexts/doc/Proektuvannya_Promislovogo_Obladnannya.pdf

11. Рекомендована література

Базова

1. Гавва О.М., Беспалько О.П., Волчко А.І. Пакувальне обладнання в 3 кн. – 1 кн. Обладнання для пакування продукції у споживчу тару. / За ред. О.М. Гавви. – Київ: ІАЦ “Упаковка”, 2008. – 436 с.
2. Зінько Р. В., Топільницький В. Г. Системи 3D моделювання. Навчальний посібник. — Львів : Галицька Видавнича Спілка, 2017. — 150 с.
3. Ханик Я. М., Троцький В. І., Станіславчук О. В., Майструк В. В., Гаврилів Р. І. Процеси та апарати хімічних технологій. Ч.V : Навч. посібник. — Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2010. — 176 с.
4. Кодра Ю. В., Стоцько З. А., Гаврильченко О. В. Завантажувальні пристрої технологічних машин. Розрахунок і конструювання : Навч. посібник / За ред. З. А. Стоцька. — Львів : Видавництво "Бескид Біт". 2008. — 356 с.

Допоміжна

1. Стоцько З. А. Моделювання технологічних систем. Навчальний посібник. — Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2013. — 188 с.
2. Шеремета Р. М. Техніка створення вакууму: Навч. посібник. — Львів : Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2012. — 188 с.

15. Інформаційні ресурси

<https://education.khai.edu/departments/202>

<https://k202.tilda.ws/>