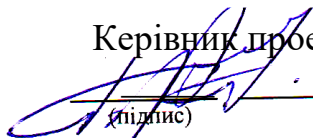


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник проектної групи



О.М. ГНІТЬКО

(підпис)

(ініціали та прізвище)

« ____ » _____ 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ВИБІРКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Проектування промислового обладнання

(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)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2021 рік

Розробник: Московська Н.М., доцент кафедри теоретичної механіки,
(прізвище та ініціали, посада, наукова ступінь та вчене звання)
машинознавства та роботомеханічних систем, к.т.н.


(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри 202 - теоретичної механіки,
машинознавства та роботомеханічних систем

(назва кафедри)

протокол № 11 від «30» 06 2021 р.

Завідувач кафедри 202 д.т.н., проф.


(підпис)

О.О. Баранов

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів –5	Галузь знань <u>13 «Механічна інженерія»</u> (шифр та найменування) Спеціальність <u>133 «Галузеве машинобудування»</u> (код та найменування) Освітня програма <u>Компютерний інжиніринг</u> (найменування) Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Вибіркова
Кількість модулів – 1		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 2		2021/2022
Індивідуальне завдання _____ (назва)		Семестр
Загальна кількість годин – 80/150		6-й – скорочений термін навчання 2 роки 10 місяців; 8-й – нормативний термін навчання 3 роки 10 місяців
		Лекції ¹⁾
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 6 самостійної роботи студента – 5		48 години
		Практичні, семінарські*
		32 годин
		Лабораторні *
	0 годин	
	Самостійна робота	
	70 годин	
	Вид контролю	
	модульний контроль іспит	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 80/70

*Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину в залежності від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: 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:

Загальні компетентності:

- 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

Фахові компетентності:

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 застосовування 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:

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

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

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

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

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

Міждисциплінарні зв'язки: вивчення курсу «Проектування промислового обладнання» базується на загальних знаннях з таких дисциплін як «Інженерна та комп'ютерна графіка», «Деталі машин та основи конструювання», «Комп'ютерні технології проектування», «Теорія механізмів та машин», «Ознайомча практика» та є базою для виконання Дипломного проекту бакалавра.

Пререквізити – «Інженерна та комп'ютерна графіка», «Деталі машин та основи конструювання», «Комп'ютерні технології проектування», «Теорія механізмів та машин», «Ознайомча практика»

Кореквізити – Дипломний проект бакалавра

3. Програма 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.

Предмет вивчення і задачі дисципліни «Проектування промислового обладнання». Методологія проектування складних конструкцій. Основні типи агрегатів промислового обладнання

Тема 2. Загальний устрій орієнтуюче – живильних пристроїв машин. 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.

Тема 3. Орієнтуюче – живильні пристрої машин.

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.

Модульний контроль

Змістовний модуль 2. Промислове обладнання

Тема 4. Переробне обладнання

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

Тема 5. Обладнання для герметизації скляної та металевої тари.

Класифікація обладнання для герметизації тари. Обладнання для герметизації скляних банок. Обладнання для герметизації металевих банок. Закочування. Укупорювання. Альтернативні методи герметизації скляної тари. Обладнання для герметизації пляшок. Ударно-штокові пристрої. Обтискові пристрої. Пристрої для обкочування. Пристрої для нагвинчування.

Тема 6. Обладнання для герметизації полімерної тари.

Роликовий зварюючий пристрій. Скоба для термозварювання. Штамп з імпульсним електронагрівом. Двосторонній штапковий пристрій. Індукційне запаювання.

Модульний контроль

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	У тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
Змістовий модуль 1. Орієнтуюче – живильні пристрої пакувальних машин						
Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни «Проектування промислового обладнання». Методологія проектування конструкцій обладнання.	2	2	-		-	-
Тема 2. Загальний устрій орієнтуюче – живильних пристрої машин.	34	8	6			20
Тема 3. Орієнтуюче – живильні пристрої машин.	40	8	12			20
Модульний контроль 1	2		2			
Разом за змістовим модулем 1	78	18	20			40
Змістовий модуль 2 Обладнання для герметизації						
Тема 4. Промислове обладнання	24	12	2			10
Тема 5. Обладнання для герметизації скляної та металевої тари.	28	12	6			10
Тема 6. Обладнання для герметизації полімерної тари.	18	6	2			10
Модульний контроль 2	2		2			
Разом за змістовим модулем 2	72	30	12			30
Усього годин	150	48	32			70

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
	Разом	

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розрахунок продуктивності укладальних машин	2
2	Розрахунок та конструкція ємкостей машин	2
3	Розрахунок та конструкція накопичувачів промислових машин	2
4	Розрахунок параметрів гравітаційних транспортуючих пристроїв	2

5	Розрахунок параметрів гравітаційних роликових транспортуючих пристроїв	2
6	Розрахунок параметрів вібраційних транспортувальних пристроїв	2
7	Розрахунок та конструкція дисків, що обертаються	2
8	Розрахунок параметрів вакуумної системи укладальних машин	2
9	Розрахунок вагових параметрів вакуумних захватів	2
10	Модульний контроль 1	2
11	Проектування одношнекового екструдеру	2
12	Конструкція обтискових пристроїв	2
13	Конструкція ударно-штокових агрегатів	2
14	Конструкція заочувальних головок	2
15	Зварювання полімерної тари	2
16	Модульний контроль 2	2
	Разом	32

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
	Разом	

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Додаткові та допоміжні системи орієнтуюче-живлячих пристроїв	12
2	Приводи вібраційних транспортуючих засобів	4
3	Види підвісок робочих органів	4
4	Рух виробів у прямолінійних каналах	10
5	Рух виробів у каналах, що мають форму кола.	6
6	Поєднання потоків виробів	4
7	Види переробного обладнання	10
8	Пристрої для подання обгорткового матеріалу	5
9	Додаткові системи пристроїв подання обгортки	5
10	Умови герметизації банок	3
11	Умови герметизації пляшок	2
12	Види нагрівачів для термозварювання, умови їх застосування	5
	Разом	70

9. Індивідуальні завдання

10. Методи навчання

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

11. Методи контролю

Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, у разі необхідності - фінальний контроль у вигляді іспиту.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання та захист лабораторних (практичних) робіт	0...2	9	0...18
Модульний контроль	0...35	1	0...35
Змістовний модуль 2			
Виконання та захист лабораторних (практичних) робіт	0...2	6	0...12
Модульний контроль	0...35	1	0...35
Всього за семестр			0...100

Білет для іспиту складається з 4 теоретичних питань. Максимальна кількість балів за кожне питання – 25 (сума – 100 балів).

Під час складання семестрового іспиту здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

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.

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.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

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

13. 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. Москoвская, Н.М. Пакувальне обладнання. Частина 2. Навч. Посібник / Н.М. Москoвская, 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

14. 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. Стоцько З. А. Моделювання технологічних систем. Навчальний посібник. — Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2013. — 188 с.
4. Шеремета Р. М. Техніка створення вакууму: Навч. посібник. — Львів : Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2012. — 188 с.
5. 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.
6. 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. Устройство и эксплуатация оборудования предприятий пищевой промышленности. М., «Пищевая промышленность», 1979.
2. Кондратьев, А.В. Технические средства автоматизации транспортных процессов в упаковочных комплексах. Учеб. пособие. / А.В. Кондратьев, Н.М. Московская, Д.О. Бетин. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харьк.авиацин-т», 2008. – 30 с.
3. Московская Н.М., Колоскова А.Н. Упаковочное оборудование. Учеб. пособие по лаб. практикуму. – Х. : Нац. аерокосм. ун-т «Харьк.авиацин-т», 2008. – 30 с.
4. Сухой Л.А., Цейтлин Г.Е., Уманцев А.И. Заверточные и укладочные машины и автоматы для кондитерских изделий. – М.: Пищевая промышленность, 1977. – 144 с.
5. Бурляй Ю.В., Сухой Л.А. Оборудование для укладки и упаковки штучных изделий в тару. – М.: Машиностроение, 1975. – 280 с.

6. Благодарский В.А., Колесник Н.С., Зиновьева М.С. Машины-автоматы для упаковки пищевых продуктов. – К.: Техніка, 1985. – 229 с., ил.
7. Блехман И.И. Теория вибрационных процессов и устройств. Вибрационная механика и вибрационная техника / И. И. Блехман. — Санкт-Петербург: Руда и металлы, 2013. — 639 с.
8. Спиваковский А.О., Дьячков В.К. Транспортирующие машины: Учебное пособие для машиностроительных вузов. –3-е изд., перераб. –М.: Машиностроение, –1983. –487с.
9. Конвееры: Справочник/Р.А. Волков, А.Н. Гнутов, В.К. Дьячков и др. Под общ. ред. Ю.А. Пертена. Л.:Машиностроение, Ленингр, отд-ние, 1984. 367с.
- 10.Иванов А.А., Москвичев А.А., Кварталов А.Р. Проектирование нестандартного автоматического оборудования: учеб. пособие – НГТУ, Нижний Новгород, 2004. – 170с.
- 11.Дворецкий С.И., Хабарова Е.В. Основы проектирования пищевых производств: учеб. пособие – Тамбов: Тамб. гос. техн. ун-т, 2008 – 92 с.
- 12.Гиберов, З. Г. Механическое оборудование заводов пластических масс [Текст] / З. Г. Гиберов. – М.: «Машиностроение», 1967. – 240 с.
- 13.Катаев, Р. Ф. Сварка пластмасс [Текст] / Р. Ф. Катаев. – Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008. – 138 с

15. Інформаційні ресурси

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

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