

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

**Факультет біотехнології і біотехніки**

Інститут / факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан ФБТ

(назва інституту/факультету)

\_\_\_\_\_

(підпис)

О.М. Дуган

(ініціали, прізвище)

«24» червня 2016 р.

**ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ПАКУВАННЯ ТА ФАСУВАННЯ ФМВ**

(назва навчальної дисципліни)

**ПРОГРАМА  
навчальної дисципліни**

підготовки

бакалавр

(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

галузі знань

0505 Машинобудування та матеріалобробка

(13 – Механічна інженерія )

(шифр і назва)

Спеціальності 6.050503 - Машинобудування (133 – Галузеве машинобудування)

(шифр і назва)

Спеціалізації Обладнання фармацевтичних та біотехнологічних виробництв

(назва)

(шифр за ОПП ПП 1.3.5)

Ухвалено методичною комісією

ФБТ

(назва інституту/факультету)

Протокол від 24.06.2016 р. № 10

Голова методичної комісії

Галкін О.Ю.

(підпис)

(ініціали, прізвище)

«24» червня 2016 р.

Київ – 2016

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Зав. каф. біотехніки та інженерії, д.т.н., проф.  
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

Мельник Вікторія Миколаївна

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Програму затверджено на засіданні кафедри

біотехніки та інженерії  
(повна назва кафедри)

Протокол від «08» червня 2016 року № 13

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_  
(підпис) В.М. Мельник  
(ініціали, прізвище)

«30» червня 2016 р.

## Вступ

Програму навчальної дисципліни **Обладнання для пакування та фасування фармацевтичного та біотехнологічного виробництв**

складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки

**бакалавр**  
(назва ОКР)

Галузі знань \_\_\_\_\_ 0505 Машинобудування та матеріалообробка \_\_\_\_\_

(13 – Механічна інженерія)

Спеціальність 6.050503 - Машинобудування (133 Галузеве машинобудування)

Спеціалізації Обладнання фармацевтичних та біотехнологічних виробництв

Навчальна дисципліна належить до циклу **професійної підготовки**

Предмет навчальної дисципліни - вивчення обладнання для обробки харчових продуктів, для відділення домішок від сировини і готової продукції, для формування харчових продуктів, для пакування та фасування мікробіологічних засобів

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні навчальних дисциплін, а саме: математики, інженерної та комп'ютерної графіки, теоретичної механіки, фізики, інформатики, теорії механізмів і машин, вступу до фаху, деталей машин.

### **1. Мета та завдання навчальної дисципліни**

#### 1.1. Мета навчальної дисципліни.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів **здатностей**:

- створювати технологічне устаткування, яке характеризується відсутністю шкідливих речовин, з використанням засобів автоматичного контролю
- розробляти заходи по ліквідації виникаючих дефектів і браку продукції, що випускається;
- проводити системний аналіз і синтез технологічних ліній,
- моделювати будову і функціонування великого виробничого процесу,
- визначати рівень розвитку і напряму вдосконалення ліній;
- аналізувати роботу технологічних ліній з метою виявлення "вузьких" місць і формування заходів по їх усуненню на базі банку цих тенденцій розвитку виробничих процесів;
- проектування обладнання, конструювання вузлів обладнання, виконувати деталювання вузлів та нескладних виробів, ескізи деталей та вузлів з натури;
- розробляти стенди для моделювання технологічного навантаження обладнання, що має бути випробувано.

#### 1.2. Основні завдання навчальної дисципліни.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі результати навчання:

##### **знання:**

- знання стандартів щодо оформлення нормативно-конструкторської та технічної документації
- знання методів і засобів виконання технічних розрахунків, обчислювальних і графічних робіт

##### **уміння:**

- проводити теоретичні і експериментальні дослідження в області технологічного устаткування і машин з використанням сучасних методів планування експерименту, засобів обчислювальної техніки;

- знаходити оптимальні і раціональні технічні режими роботи устаткування;
- вибирати технологічне устаткування за основними параметрами для застосування в галузі;
- оцінювати технічний стан машини, виконувати основні розрахунки і складати необхідну технічну документацію, проектувати і конструювати технологічне устаткування галузі;
- удосконалювати і оптимізувати діюче технологічне устаткування, лінії на основі системного аналізу якості сировини і вимог до кінцевої продукції;

#### досвід:

- діагностики сучасними способами стану технологічного устаткування, організації і проведення профілактичних і ремонтних робіт;
- технічного контролю, розробки технічної документації по дотриманню режиму роботи устаткування в умовах діючого виробництва;
- виконання стандартних випробувань за визначенням фізико-механічних показників металів, діелектричних матеріалів, використовуваних для покриттів поверхні робочих органів і упаковки;
- проведення розрахунків і конструювання типових вузлів Технологічного устаткування, знаходження шляхів модернізації устаткування з метою підвищення якості виробів.
- здатність організувати процес конструювання та проектування виробів
- здатність організувати процес обслуговування обладнання
- здатність проводити патентні дослідження та розробляти нові схеми, механізми, агрегати для подання заявок на винахід чи корисні моделі

## 2. Структура навчальної дисципліни

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 180 годин / 6 кредитів ECTS.

Рекомендований розподіл навчального часу

Форма навчання	Кредитні модулі	Всього		Розподіл навчального часу за видами занять				Семестрова атестація
		кредитів	годин	Лекції	Практичні (семінарські) заняття	Лабораторні роботи (комп'ютерні практикуми)	СРС	
Денна	<i>Всього</i>	6	180	44	46		90	
	1	6	180	44	46		90	<i>Іспит</i>

## 3. Зміст навчальної дисципліни

### Розділ 1. Робочі органи для обробки харчових продуктів

Тема 1.1. Робочі органи для транспортування сировини та напівфабрикатів.

Тема 1.2. Ударні робочі органи

Тема 1.3. Барабанні, пальцьові подрібнювачі.

Тема 1.4. Вальцьові, ріжучі, поршневі робочі органи.

### Розділ 2. Обладнання для відділення домішок від сировини і готової продукції

Тема 2.1. Відділення легких домішок

Тема 2.2. Відділення важких домішок

Тема 2.3. Вловлювачі феромагнітних домішок

Тема 2.4. Обладнання для стерилізації і санітарної підготовки технологічного обладнання

Тема 2.5. Обладнання для миття сировини і тари

### **Розділ 3. Обладнання для формування харчових продуктів**

Тема 3.1. Класифікація та обладнання для проведення процесів формування

Тема 3.2. Обладнання для формування харчових продуктів шляхом пресування

Тема 3.3. Обладнання для формування харчових продуктів шляхом штампування

Тема 3.4. Обладнання для формування харчових продуктів шляхом екструзії

Тема 3.5. Обладнання для формування харчових продуктів шляхом округлення та розкручування

### **Розділ 4. Обладнання для пакування та фасування мікробіологічних засобів.**

Тема 4.1. Автомати для пакування продукції

Тема 4.2. Автомати для розфасовки продукції

Тема 4.3. Розфасовочно-пакувальні автомати

Тема 4.4. Автоматичні лінії для обандеролання упаковки

## **4. Рекомендована тематика практичних (семінарських) занять**

Основні цілі практичних занять – закріпити знання, отриманні при вивченні теоретичного курсу. Набути навичок проводити теоретичні і експериментальні дослідження в області технологічного устаткування і машин з використанням сучасних методів планування експерименту, засобів обчислювальної техніки; знаходити оптимальні і раціональні технічні режими роботи устаткування; вибирати технологічне устаткування за основними параметрами для застосування в галузі; оцінювати технічний стан машини, виконувати основні розрахунки і складати необхідну технічну документацію, проектувати і конструювати технологічне устаткування галузі; удосконалювати і оптимізувати діюче технологічне устаткування, лінії на основі системного аналізу якості сировини і вимог до кінцевої продукції; створювати технологічне устаткування, що характеризується відсутністю шкідливих речовин, що викидаються в довкілля, з поліпшеною системою очищення повітря і води від шкідливих домішок, з використанням засобів автоматичного контролю за станом довкілля; розробляти заходи по ліквідації виникаючих дефектів і браку продукції, що випускається; проводити системний аналіз і синтез технологічних ліній, моделювати будову і функціонування великого виробничого процесу, визначати рівень розвитку і напряму вдосконалення ліній; аналізувати роботу технологічних ліній з метою виявлення "вузьких" місць і формування заходів по їх усуненню на базі банку цих тенденцій розвитку виробничих процесів.

### **Розділ 1. Робочі органи для обробки харчових продуктів**

Розрахунок стрічкового, пластинчастого транспортера

Розрахунок цоккової дробарки простого коливання. Розрахунок цоккової дробарки складного коливання.

Розрахунок вільхових та ріжучих робочих органів.

### **Розділ 2. Обладнання для відділення домішок від сировини і готової продукції**

Розрахунок ротаційного та ланцюгового каменеуловлювача для легких домішок

Розрахунок каменеуловлювача для відділення важких домішок.

Розрахунок стрічкової машини для миття сировини

Розрахунок барабанної мийної машини. Розрахунок бутилкомийної машини.

### **Розділ 3. Обладнання для формування харчових продуктів**

Розрахунок пресу для цукру-рафінаду.

Розрахунок шнекового макаронного пресу.

Розрахунок екструдера  
Розрахунок тістомісильних машин.

#### **Розділ 4. Обладнання для пакування та фасування мікробіологічних засобів.**

Розрахунок тарільчастого дозатора  
Розрахунок розливного автомату  
Розрахунок етикеточного автомату

#### **5. Рекомендований перелік лабораторних робіт (комп'ютерних практикумів)**

Лабораторні роботи не передбачені навчальним планом

#### **6. Рекомендовані індивідуальні завдання**

Розрахунково-графічна робота виконується в 4 семестрі.

Метою РГР є ознайомитися з будовою та роботою формуючих машин з різними типами нагнітачів, овоїти методику їх технологічного та конструктивного розрахунку; навчити методам компоновання технологічного устаткування в лінії, виконувати основні розрахунки параметрів ліній, оцінювати якість функціонування ліній за показниками точності, стійкості і надійності процесів; способам визначення оптимальної конструкції робочих органів і інших вузлів машин харчових галузей; знаходити оптимальні і раціональні технічні режими роботи устаткування; вибирати технологічне устаткування за основними параметрами для застосування в галузі; оцінювати технічний стан машини, виконувати основні розрахунки і складати необхідну технічну документацію, проектувати і конструювати технологічне устаткування галузі; проведення розрахунків і конструювання типових вузлів Технологічного устаткування, знаходження шляхів модернізації устаткування з метою підвищення якості виробів.

Приблизна тематика РГР: розрахунок та конструювання поршневих, валкових, шнекових нагнітачів для формування та фасування харчових продуктів.

При її виконанні студент повинен показати вміння самостійно виконувати:

- розрахунки обладнання для формування та фасування фармацевтичної та біотехнологічної продукції;
- розрахунки обладнання розфасовочно-пакувальних автоматів;
- розрахунки механізмів окремих вузлів автоматичних ліній;
- розрахунки продуктивності роботи механізмів.

Результат РГР оформляється у вигляді розрахунково-пояснювальної записки обсягом 7-10 сторінок А4 і графічної частини обсягом 1 сторінка формату А3.

В даному кредитному модулі студентам запропоновано підготувати реферат. Метою реферату є формування у майбутніх фахівців уявлень про розвиток та сучасний стан обладнання для пакування та фасування фармацевтичного та біотехнологічного виробництва в Україні та за її межами.

#### **Приблизні теми рефератів**

1. Устаткування для дозування та розливу готової продукції.
2. Устаткування для фасування та пакування готової продукції.
3. Класифікація та основні вимоги до упаковки
4. Механізми автоматичного контролю якості упаковки
5. Подрібнюючі машини (дробарки і млини). Класифікація і характеристика машин.
6. Види та принцип роботи змішувача твердих матеріалів.
7. Види та принцип роботи змішувача рідких матеріалів.
8. Види та принцип роботи змішувача пастоподібних матеріалів.
9. Спеціальні методи перемішування. Види та принцип роботи.

10. Види та принцип роботи обладнання для екструзії.
11. Види та принцип роботи обладнання для штампування.
12. Види та принцип роботи обладнання для пресування.
13. Види та принцип роботи сушарок.
14. Транспортери для переміщення твердих матеріалів у фармацевтичній технології.
15. Транспортери для переміщення рідких матеріалів у фармацевтичній технології.

## 7. Рекомендована література

### Основна:

1. Мирончук В.Г., Орлов Л.О., Українець А.І., Пушанко М.М. та інш. Розрахунки обладнання підприємств переробної і харчової промисловості. Навчальний посібник. - Вінниця: Нова книга, 2004-288 с.
2. Черевко О.І. та інш. Розрахунок машин та апаратів харчових виробництв: Навч. Посібник/ О.І. Черевко, В.І. Маяк, О.А. Маяк/ Харк. Держ ун-т харчування та торгівлі. – Харків. 2005. – 223 с.
3. Іванченко Ф.К. Підйомно-транспортні машини: Підручник. - К.: Вища пік., 1993.-413 с.:іл.
4. Обладнання підприємств переробної і харчової промисловості/ І.С. Гулий, М.М. Пушанко, Л.О. Орлов, В.Г. Мирончук, А.І. Українець, О.Т. Лісовенко, В.М. Таран, В.Г. Гуцалюк, В.Л. Яловий, І.М. Литовченко, Н.М. Пушанко. За ред. акад. Гулого І.С. - Вінниця:Нова книга, 2001, - 576 с., рис. 336, табл. 26.
5. Гребенюк С.М., Плаксин Ю.М., Малахов Н.Н., Виноградов К.И. Технологическое оборудование сахарных заводов. – М.: КолосС, 2007. – 520 с. (Учебник).
6. Конструювання обладнання харчових виробництв. Практикум з курсу для студентів спеціальності «Обладнання переробних і харчових виробництв»/ М.С. Стечишин. – Хмельницький: ХНУ, 2006. – 149 с.
7. Чуешов В.И. и др. Промышленная технология лекарств: [Учебник. В 2-х т. Том 2 / В.И. Чуешов, М.Ю. Чернов, Л.М. Хохлова и др.]; Под ред. проф. В.И. Чуешова. - Х.: МТК-Книга; Изд-во НФАУ, 2002. -716 с.
8. Обладнання для пакування та фасування фармацевтичного та біотехнологічного виробництв – 1. Обладнання для відділення, обробки та формування харчових продуктів. Методичні вказівки з практичних занять студентів напряму підготовки 6.050503 «Машинобудування» спеціальності «Обладнання фармацевтичних та біотехнологічних виробництв»/ Уклад.: В.М. Мельник, В.В. Карачун. – К.: НТУУ «КПІ», 2015. – 86 с.
9. Бройдо Б.Е., Сухой Л.А. Новые автоматы для упаковки пластических продуктов и штучных изделий пищевой промышленности. Гостехиздат УССР, Киев, 1963.
10. Березин М.А. Практикум по расчетам технологического оборудования пищевых производств / М.А. Березин, С.В. Истихин, В.В. Кузнецов. Саранск: ООО «Мордовия-Экспо», 2009. 64 с.
11. Остриков А.Н., Парфенопуло М.Г., Шевцов А.А. Практикум по курсу «Технологическое оборудование»/Воронеж. гос. технол. акад. - Воронеж, 1999.- 424 с.
12. Гольдман А. Изменение конструкции механизма автомата 03А. «Молочная промышленность», 1959, № 6.
13. Касис Ф.М. Устройство для укладки в ящики сырков в несколько рядов. АС № 135018. 1961.Бюл. № 1.

14. Кичис А и др. Автомат для расфасовки и упаковки творога. «Молочная промышленность», 1964, № 6.
15. Никифоров В.М., Жарский А.М. Автомат для расфасовки маргарина. Гизлехпищепром, 1953.
16. Расчеты грузоподъемных и транспортирующих машин. Иванченко Ф.К. и др. «Вища школа», 1975, 520 с.
17. Иванченко Ф.К. Підйомно-транспортні машини: Підручник. – К. Вища шк., 1993. – 413 с.: іл.

**Додаткова:**

18. Попов В.И. Технологическое оборудование предприятий бродильной промышленности. Пищепромиздат, 1961.
19. Сидорова Е.А., Николаева О.К. Упаковочные материалы для сливочного масла. ЦИНТИПищепром, 1965.
20. П.Старикович С.К. Механизация формовки, резки и упаковки прессованных хлебопекарских дрожжей. «Хлебопекарская и кондитерская промышленность», 1957. № 4.
21. Степанов И.А. Поточные линии разлива и укупуровки пищевых жидкостей «Пищевая промышленность». 1965.
22. Шредер В.Л. Тара и упаковка. 1999.
23. Харламов С.В., Шувалов В.И. Автоматы расфасовки пищевых пластичних продуктів. «Пищевая промышленность», 1969.

## **8. Засоби діагностики успішності навчання**

Для успішного засвоєння матеріалу студентам пропонуються тести, питання до екзамену, РГР, реферат. Тестування проводиться із кожної пройдені теми. На кожне питання надається три варіанти відповіді. Студент повинен вибрати правильну відповідь. Одне питання із тестування займає до 5 хвилин. Перелік питань до екзамену складається із 40 запитань. При захисті РГР студент отримує 5 запитань по виконаній роботі. Відповідь вважається вірною, якщо вона сформульована чітко, послідовно і логічно, з розкриттям суті і змісту кожної складової запитання.

## **9. Методичні рекомендації**

Використовується рейтингова оцінка рівня підготовки студентів. Відповідно пропонується своя система набору балів, яка затверджується на засіданні кафедри. У 4 навчальному семестрі студенти повинні виконати всі розрахунки з заданих задач та їх захистити. Захист задач повинен відбуватися на наступному занятті. З кожної теми практичного заняття повинне бути видане домашнє завдання (задача). Також у 4 навчальному семестрі повинен відбуватися захист РГР.