

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»  
Факультет біотехнології і біотехніки  
Інститут / факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан

факультету біотехнології і біотехніки  
(назва факультету)

\_\_\_\_\_ О. М. Дуган \_\_\_\_\_  
(підпис) (ініціали, прізвище)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 р.

« ОСНОВИ РЕМОНТА, МОНТАЖА І ЕКСПЛУАТАЦІЇ  
ФАРМАЦЕВТИЧНОГО ТА БІОТЕХНОЛОГІЧНОГО УСТАТКУВАННЯ »  
(назва навчальної дисципліни)

**ПРОГРАМА**  
**навчальної дисципліни**

підготовки \_\_\_\_\_ бакалаврів \_\_\_\_\_  
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

галузі знань \_\_\_\_\_ 13 - Механічна інженерія \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)

спеціальності \_\_\_\_\_ 133 – Галузеве машинобудування \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)

спеціалізації \_\_\_\_\_ Обладнання фармацевтичних та біотехнологічних виробництв \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)

(шифр за ОПП 9/с)

Ухвалено методичною комісією  
факультету біотехнології і біотехніки  
(назва факультету)

Протокол від 24.06. 2016 р. № 10  
Голова методичної комісії

\_\_\_\_\_ О.Ю. Галкін \_\_\_\_\_  
(підпис) (ініціали, прізвище)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 р.

Київ-2016

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

асистент, к.т.н., Шибецький Владислав Юрійович  
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Програму затверджено на засіданні кафедри \_\_\_\_\_ біотехніки та інженерії  
(повна назва кафедри)

Протокол від « 08 » червня 2016 р. № 13

Завідувач кафедри

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

« 30 » червня 2016 р.

## Вступ

Програму навчальної дисципліни

«Основи ремонту, монтажу та  
(назва навчальної дисципліни)

експлуатації ФБВ»

складено відповідно до освітньо-професійної програми першого (бакалаврський) рівня вищої освіти ступінь **бакалавр**

Галузі знань 13 – Механічна інженерія

Спеціальність 133 Галузеве машинобудування

Спеціалізації Обладнання фармацевтичних та біотехнологічних виробництв

Навчальна дисципліна належить до циклу **професійної підготовки**

Предмет навчальної дисципліни організація ремонту та монтажу обладнання, технології ремонтних та монтажних робіт, способи їх проведення, способи підвищення надійності і ремонтпридатності обладнання, пусконаладжувальні роботи і дотримання техніки безпеки, експлуатаційні вимоги

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна є логічним продовженням курсу “Деталі машин”, тісно пов'язана з дисциплінами “Гідравліка”, “Процеси та апарати біотехнологічних виробництв”, “Технологія машинобудування”, “Розрахунок і конструювання типового устаткування”

### 1. Мета і завдання навчальної дисципліни

#### 1.1. Мета навчальної дисципліни.

Метою навчальної дисципліни є формування у студента здатностей:

- виконувати розрахунки параметрів процесів, що відбуваються в обладнанні, використовуючи сучасні методики розрахунку, програмні та технічні засоби;
- користуватися комп'ютерними технологіями для виконання технічної документації (проектної, конструкторської, тощо);
- приймати участь у роботах з доведення та освоєння технологічних процесів в ході підготовки виробництва нової продукції, перевіряти якість монтажу та налагодження при випробуваннях та здача в експлуатацію нових зразків виробів, вузлів та деталей продукції що випускається.

#### 1.2. Основі завдання навчальної дисципліни:

##### 1.2.1. Метою навчальної дисципліни є формування у студентів **компетенцій**:

- ПК-9с Брати участь у роботах з доведення й освоєння технологічних процесів у ході підготовки виробництва нової продукції, перевіряти якість монтажу й налагодження при випробуваннях і здачі в експлуатацію нових зразків виробів, вузлів і деталей;
- ПК-10с перевіряти технічний стан і залишковий ресурс технологічного обладнання, організувати профілактичний огляд і поточний ремонт;
- ПК-11с Здійснювати заходи щодо профілактики виробничого травматизму й професійних захворювань, контролювати дотримання екологічної безпеки проведених робіт
- ПК-22с Складати заявки на устаткування й запасні частини, готувати технічну документацію на ремонт обладнання;

### 1.2.2. Основи завдання кредитного модуля:

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання:

#### знання:

- принципів вибору конструкцій обладнання для проведення технологічних процесів в фармацевтичній та біотехнологічній промисловості;
- принципів виготовлення, монтажу, експлуатації обладнання фармацевтичних та біотехнологічних виробництв;
- порядку пусконаладжувальних робіт;
- нормативної документації з ремонту обладнання фармацевтичних та біотехнологічних виробництв;
- хімічних та механічних властивостей основних та допоміжних матеріалів для виготовлення ремонту та експлуатації обладнання фармацевтичних та біотехнологічних виробництв;
- нормативної документації з питань підготовки виробництва нової продукції, монтажу, налагодження та випробування обладнання фармацевтичних та біотехнологічних виробництв.

#### уміння:

- планувати і організувати експлуатацію, забезпечувати супроводження, догляд і ремонт технологічного обладнання та устаткування фармацевтичної та мікробіологічної промисловості;
- перевіряти технічний стан та залишковий ресурс технологічного обладнання, організувати профілактичний огляд та поточний ремонт обладнання;
- складати заявки на обладнання та запасні частини, підготовлювати технічну документацію на ремонт обладнання

## 2. Структура навчальної дисципліни

На вивчення дисципліни відводиться 90 годин/ 3 кредитів ECTS.

Навчальна дисципліна містить кредитні модулі:

- 1) \_\_\_\_\_ «Основи ремонту, монтажу та експлуатації ФБВ»  
(назва кредитного модуля)

### Рекомендований розподіл робочого 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	Всього	3	90	26	18		46	
	1	3	90	26	18		46	Диф. залік

## 3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ І. Монтаж фармацевтичного та біотехнологічного обладнання.

Тема 1. Організація монтажу фармацевтичного та біотехнологічного обладнання.

Тема 2. Монтажні роботи.

Тема 3. Монтаж основних видів фармацевтичного та біотехнологічного обладнання.

Тема 4. Пусконаладжувальні роботи і техніка безпеки.  
Розділ II. Ремонт фармацевтичного та біотехнологічного обладнання.  
Тема 5. Організація ремонту фармацевтичного та біотехнологічного обладнання.  
Тема 6. Надійність і ремонтпридатність обладнання.  
Тема 7. Відновлення деталей.  
Тема 8. Ремонтні операції.  
Тема 9. Ремонт основних видів фармацевтичного та біотехнологічного обладнання.  
Розділ III. Експлуатація фармацевтичного та біотехнологічного обладнання.  
Тема 10. Експлуатації фармацевтичного та біотехнологічного обладнання.  
Тема 11. Експлуатація основних видів обладнання фармацевтичної та біотехнологічної промисловості.

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

Основні цілі практичних занять полягають в набутті студентами практичних навичок користування комп'ютерними технологіями для розроблення монтажних креслень основних апаратів, що використовуються в фармацевтичній та біотехнологічній промисловості, а також їх вузлів.

- Тема 1. Монтажне креслення основних вузлів теплообмінних апаратів.
- Тема 2. Монтажне креслення основних вузлів колонних апаратів.
- Тема 3. Монтажне креслення основних вузлів апаратів з перемішувачем.
- Тема 4. Монтажне креслення основних вузлів ємнісного обладнання.
- Тема 5. Складання графіків ремонту.

#### **5. Рекомендовані індивідуальні завдання**

Програмою передбачено ДКР, завдання наведені в Додатку А. ДКР – дає можливість вдосконалити знання набуті студентами на лекціях і практичних заняттях, а також закріпити пройдений матеріал.

Індивідуальні завдання видаються за тематикою:

1. Проведення патентних досліджень вказаних способів і пристроїв;
2. Вивчення нормативно-технічної документації з дисципліни;

Вивчення робочої, експлуатаційної та ремонтної документації спеціального технологічного обладнання біотехнологічних виробництв.

#### **6. Рекомендована література**

- 1 І.В. Бельбас. Монтаж, діагностика та ремонт обладнання: Навч. посібник. – Дніпропетровськ : ДДТУ, 2009. — 248с.
- 2 Кодра Ю.В. Стоцько З.А. Технологічні машини. Розрахунок і конструювання: Навч. посібник. – Вид. 2-ге, доп. – Львів: Бескид Біт, 2004. – 466с.
- 3 Кузін О.А., Яцюк Р.А. Металознавство та термічна обробка металів. Підручник для ВНЗ. – Львів: Афіша, 2002. – 300с.
- 4 Мохорт А.В., Чумак М.Г. Термічна обробка металів. Навч. посібник. – К. Либідь, 2002. – 512с.
- 5 Гурський П. В., Перцевий Ф. В., Гулий І. С., Тіщенко Л. М., Міцкевич Т. Практикум. Монтаж, ремонт, наладка обладнання харчових виробництв: Навч.посібник. — Х. : ХДТУСГ, 2001. — 234с. І.О. Мікульонок. Монтаж, експлуатація та ремонт обладнання хімічних і нафтопереробних виробництв: Навч. посібник. – К.: НТУУ «КПІ», 1998. — 255с.
- 6 Ермаков В. И., Шейн В. С. Ремонт и монтаж химического оборудования: Учебное пособие для вузов. – Л.: Химия, 1981. – 210с.

- 7 Рахмилевич З.З., Радзин И.М., Фарамазов С.А. Справочник механика химических и нефтехимических производств. – М.: Химия, 1985. – 592с.
- 8 Сборка и монтаж изделий машиностроения: Справочник. В 2-х т. / Ред. совет: В. С. Корсаков (пред.) и др. – М.: Машиностроение, 1983. – Т. 2. Монтаж машин и агрегатов. / Под ред. В. С. Демина, П. П. Алексеенко, 1983. – 360с.
- 9 С. А. Фарамазов. Ремонт и монтаж оборудования химических и нефтеперерабатывающих заводов: Учеб. пособие. – М.: Химия, 1971.- 330с.
- 10 Система технического обслуживания и ремонта оборудования предприятий химической промышленности: Справочник – М.: Химия, 1986. – 320с.
- 11 Илюхин В. В., Тамбовцев И. М., Бурлев М. Я. Монтаж, наладка, диагностика, ремонт и сервис оборудования предприятий молочной промышленности: Учеб. — СПб. : ГИОРД, 2008. — 499с.
- 12 Краснов В. И., Жильцов А. М., Набержнев В. В. Ремонт трубопроводов нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий: Справочник. — М. : Химия, 1995. — 240с.
- 13 Лазебнов П. П., Бычковьяк В. М., Ценципер Б. М., Андриенко А. Г. Ремонт оборудования предприятий целлюлозно-бумажной промышленности. — Запорожье : РИП "Выдавэць", 1995. — 190с.
- 14 Рудик Ф. Я., Буйлов В. Н., Юдаев Н. В. Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования перерабатывающих предприятий: Учебник . — СПб. : ГИОРД, 2008. — 349с.
- 15 Михалев М.Ф., Третьяков Н.П., Мильченко А.И., Злобин В.В. Расчет и конструирование химических производств. Примеры и задачи: Учебное пособие под ред. Михалева М.Ф. – Л.: Машиностроение, 1984. – 301с.
- 16 Кольман-Иванов Э.Э. и др. Конструирование и расчет машин химических производств: Учебник. – М.: Машиностроение, 1985. – 406с.
- 17 Канторович З.Б. Машины химической промышленности: Учебное пособие. – М.: Машиностроение. 1965. – 415с.
- 18 Соколов В.И. Основы расчета и конструирования машин и аппаратов пищевых производств: Учебник – М.: Машиностроение. 1983. – 447с.
- 19 Криворот А.С. Конструирование и основы проектирования машин и аппаратов химической промышленности. – М.: Машиностроение, 1976. – 376с.
- 20 ОСТ 26-291 Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия.
- 21 ДНАОП 0.00-1.07 Правила будови та безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском. – К.: Держнаглядохоронпраці, 1998. – 343с.
- 22 Колесник Н.В. Статическая и динамическая балансировка. – М.: Машиностроение, 1974. – 200с.

## **7. Засоби діагностики успішності навчання**

Для успішного засвоєння матеріалу студентам пропонуються тести, питання до заліку. Залікова робота складається з чотирьох теоретичних завдань з різних розділів робочої програми з переліку, що наданий у методичних рекомендаціях до засвоєння кредитного модуля.

Теоретичні питання мають охоплювати наступні розділи: два питання за розділом I «Монтаж фармацевтичного та біотехнологічного обладнання»; одне питання з розділу II «Ремонт фармацевтичного та біотехнологічного обладнання»; одне питання з розділу III «Експлуатація фармацевтичного та біотехнологічного обладнання».

Для виконання залікової роботи можна, наприклад, використати такі питання:

1. Наведіть структуру і функції монтажних організацій.
2. Розкрийте будову і принцип дії стисків.

3. Що входить до Організаційно-технічної та матеріально-технічної підготовки ремонту?

4. Основні вимоги під час експлуатації теплообмінників?

### **8. Методичні рекомендації**

З метою підвищення якості засвоєння матеріалу та наочності розкриття окремих тем самостійної роботи використовується роздатковий графічний матеріал (розрахункові, функціональні та структурні схеми, схеми алгоритмів, характеристики та діаграми тощо) і методичні розробки.

Використання рейтингової оцінки рівня підготовки студентів з дисципліни дає можливість підвищити мотивацію студентів до систематичної самостійної роботи протягом семестру, а викладачу – більш об'єктивно оцінити рівень його підготовки.

При складанні робочих програм необхідно звернути увагу, що дисципліна складається з одного кредитного модуля, а отже весь матеріал має бути викладеним максимально логічно і послідовно у відповідності до тем змісту навчальної дисципліни.

Серед особливостей курсу для студентів спеціальності «Обладнання фармацевтичних та біотехнологічних виробництв» необхідно звернути увагу, що курс базується на дисциплінах, що вже вивчалися студентами раніше, а отже можна вважати, що студенти мають мінімальний рівень знань для гарного сприйняття матеріалу.

При вивченні дисципліни необхідно в першу чергу розвивати здатність студентів до логічної побудови висновків про можливість використання різних методів та способів монтажу і ремонту в залежності від типу обладнання.

На основі вивчення та оволодіння курсу у студентів формуються знання та навички заповнення монтажної та ремонтної документації, використання різних пристосувань та інструментів. Вони можуть виконувати розрахунки основних вантажопідйомних механізмів з метою вибору необхідного оснащення.