

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.

«Комп'ютерне проектування обладнання фармацевтичної та
біотехнологічної промисловості »
(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 _____
(шифр і назва)

_____ біотехнологічних виробництв _____

(шифр за ОПП 11/с)

Ухвалено методичною комісією
факультету біотехнології і біотехніки
(назва факультету)

Протокол від _____ 2016 р. № _____

Голова методичної комісії

_____ О.Ю. Галкін _____
(підпис) (ініціали, прізвище)

« _____ » _____ 2016 р.

Київ-2016

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

доцент, к.т.н, доцент Ружинська Людмила Іванівна

(підпис)

асистент, 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 « 29 » червня 2016 р. № 14

Завідувач кафедри

В.М. Мельник

(підпис)

(ініціали, прізвище)

« 29 » червня 2016 р.

ВСТУП

Програму навчальної дисципліни **Комп'ютерне проектування обладнання фармацевтичної та біотехнологічної промисловості** 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 - теоретичні засади комп'ютерного проектування, вимоги нормативної документації, сучасне програмне та інформаційне забезпеченням проектних та конструкторських робіт

Міждисциплінарні зв'язки: вивчення дисципліни базується на вивченні циклу дисциплін бакалаврської підготовки за напрямом, а саме: „Математика”, „Нарисна геометрія”, „Інженерна графіка”, „Інформатика”, „Процеси, апарати та машини галузі”, „Деталі машин”. Дисципліна забезпечує виконання дипломних атестаційних робіт кваліфікаційного рівня бакалавр, спеціаліст, магістр.

1. Мета і завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатностей:

- виконувати технічну документацію (проектну, конструкторську, тощо) використовуючи засоби і методи комп'ютерних технологій;
- виконувати розрахунки параметрів процесів, що відбуваються в обладнанні, використовуючи сучасні методики автоматизованого розрахунку, програмні та технічні засоби;
- моделювати технічні об'єкти та технологічні процеси з використанням стандартних пакетів та засобів автоматизованого проектування.

1.2. Основні завдання навчальної дисципліни.

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

- ПК- 2с Брати участь у роботах з розрахунку й проектування деталей і вузлів різних машин і механізмів та конструкцій відповідно до технічних завдань з використанням сучасних CAD/CAM/CAE систем;
- ПК-3с Розробляти робочу проектну й технічну документацію, оформляти закінчені проектно-конструкторські роботи з перевіркою відповідності розроблювальних проектів і технічної документації стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам
- ПК-24с Забезпечувати моделювання технічних об'єктів і технологічних процесів з використанням стандартних пакетів і засобів автоматизації інженерних розрахунків, проводити експерименти за заданими методиками з обробкою й аналізом результатів

1.2.2. Основі завдання кредитного модуля:

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

знання:

- методів механіки та принципів побудову розрахункових схем елементів механічних систем обладнання фармацевтичних та біотехнологічних виробництв;
- конструкцій та методик розрахунку обладнання фармацевтичних та біотехнологічних виробництв;
- принципів побудови розрахункових схем елементів обладнання фармацевтичних та біотехнологічних виробництв
- типові технологічні процеси і особливості мікробіологічних виробництв

уміння:

- розробляти та оформляти проектну та робочу документацію для виготовлення сучасного обладнання фармацевтичних та біотехнологічних виробництв;
- аналізувати відповідність проектної та робочої документації на виготовлення обладнання фармацевтичних та біотехнологічних виробництв чинним стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам
- проводити теоретичні і експериментальні дослідження в області технологічного устаткування і машин з використанням сучасних методів планування експерименту, засобів обчислювальної техніки

1. Структура навчальної дисципліни

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

Навчальна дисципліна містить кредитні модулі:

1. “Комп’ютерне проектування обладнання фармацевтичної та біотехнологічної промисловості”

Рекомендований розподіл навчального часу

Форма навчання	Кредитні модулі	Всього		Розподіл навчального часу за видами занять			Семестрова атестація
		кредитів	годин	Лекції	Лаб. роб.	СРС	
Денна	Всього	5.5	180	36	54	90	
	1	5.5	180	36	54	90	екзамен

2. Зміст навчальної дисципліни

Кредитний модуль 1

Розділ I. Теоретична та нормативна база комп’ютерного проектування.

Тема 1.1. Вступ. Мета та предмет дисципліни. Поняття проектування.

Комп’ютерне проектування, основна поняття та визначення.

Тема 1.2. Нормативна база проектування. Інженерне проектування.

Організаційні форми проектування. Етапи та стадії проектування.

Комплектність конструкторської документації. Текстова та графічна конструкторська документація. Види текстових документів. Види конструкторських документів. Комп’ютерне проектування. Види забезпечення комп’ютерного проектування.

Розділ II. Комп’ютерне проектування біореакторів.

Тема 2.1. Автоматизований розрахунок біореакторів. Особливості виконання

креслень складальних одиниць та деталей біореакторів з використанням графічних редакторів.

Розділ III. Комп'ютерне проектування тепломасообмінного обладнання фармацевтичних та мікробіологічних виробництв.

Тема 3.1. Автоматизований розрахунок теплообмінного обладнання. Конструктивні особливості теплообмінного обладнання фармацевтичної та мікробіологічної промисловості. Конструювання вузлів та деталей теплообмінного обладнання

Тема 3.2. Автоматизований розрахунок масообмінного обладнання. Конструктивні особливості масообмінного обладнання фармацевтичної та мікробіологічної промисловості. Конструювання вузлів та деталей масообмінного обладнання.

4. Рекомендований перелік лабораторних робіт

Мета лабораторних робіт полягає в набутті студентами навичок розробки текстових та графічних документів за допомогою сучасних програмних засобів.

Лабораторна робота №1. Виконання апаратурно-технологічних схем.

Лабораторна робота №2. Виконання складальних креслень біореакторів.

Лабораторна робота №3. Виконання креслень складальних одиниць біореакторів.

Лабораторна робота №4. Виконання специфікацій.

Лабораторна робота №5. Виконання робочих креслень деталей біореакторів.

Лабораторна робота №6. Виконання складальних креслень біореакторів.

Лабораторна робота №7. Виконання складальних креслень масообмінного обладнання.

5. Рекомендовані індивідуальні завдання

Згідно навчального плану, в VII семестрі студенти виконують РГР. Мета РГР – ознайомлення з пакетами прикладних програм розрахунку типового обладнання фармацевтичної та мікробіологічної промисловості. Темі РГР наводяться в додатку 1 РНП „Комп'ютерне проектування обладнання фармацевтичної та біотехнологічної промисловості ”

6. Рекомендована література

6.1. Базова

1. В.И. Чуешов. Основы проектирования в химико-фармацевтической и биотехнологической промышленности [Текст]:/В,И, Чуешов, Л.А. Мандрика, А.А. Сичкарь и др.-Харьков: Изд-во НФаУ: Золотые страницы, 2004.-406 с.
2. Ружинська Л.І. Апаратурні схеми фармацевтичних та біотехнологічних виробництв. Порядок складання та вимоги до оформлення: посібник/ Ружинська Л.І., Поводзинський В.М., Шибецький В.Ю., Буртна І.А. Посібник. Київ, НТУУ “КПІ”.- 140 стр.
3. Кантере В.М. Основы проектирования предприятий микробиологической промышленности. [Текст] /Кантере В.М., Мосичев М.С., Дорошенко М.И. и др./ М: Агропромиздат, - 1990 – 304с.
4. Суруханов А..В. Оборудование микробиологических производств: [Текст]: справочник/ Суруханов А..В., Быков В.А. – М.: «Колос», 1993. – 384 с. и лл.

5. Смирнов Н.Н. Биохимические реакторы. [Текст] – Л.: Химия, 1987. – 72с.
6. Ю.І. Сидоров, Р.Й. Процеси і апарати мікробіологічної промисловості. Частина III. Основи проектування мікробіологічних виробництв. [Текст]: підручник/ Ю.І. Сидоров, Р.Й. Влязло, В.П. Новіков. – Львів, Видання національного університету «Львівська політехніка». 2004р. – 199с.

6.2. Допоміжна

7. ДСТУ 3974-2000 Система разработки и постановки продукции на производство. Правила выполнения опытно-конструкторских работ. Общие положения.
8. ДСТУ 3278-95 Система розроблення та поставлення продукції на виробництво. Основні терміни та визначення.
9. ДСТУ 3946-2000 Система розроблення та поставлення продукції на виробництво. Продукція харчова. Основні положення.
10. ДСТУ 3627:2005 Вироби медичні. Розроблення та поставлення на виробництво. Основні положення.
11. ДСТУ 4582:2006 Системарозроблення та поставлення продукції на виробництво. Хліб та хлібобулочні вироби Основні положення – Вперше (зі скасуванням ГОСТ 15.015-90).
12. ДСТУ ISO 128-21:2005 Кресленики технічні. Загальні принципи оформлення. Частина 21. Лінії, виконані автоматизованим проектуванням (ISO 128-21:1997, IDT).
13. ДСТУ ISO 128-23:2005 Кресленики технічні. Загальні принципи оформлення. Частина 23. Лінії на будівельних креслениках (ISO 128-23:1999, IDT).
14. ДСТУ ISO 128-24:2005 Кресленики технічні. Загальні принципи оформлення. Частина 24. Лінії на машинобудівних креслениках (ISO 128-24:1999, IDT).
15. ДСТУ ISO 128-30:2005 Кресленики технічні. Загальні принципи оформлення. Частина 30. Основні положення про види (ISO 128-30:2001, IDT).
16. ДСТУ ISO 128-44:2005 Кресленики технічні. Загальні принципи оформлення. Частина 2443. Розміри та перерізи на машинобудівних креслениках (ISO 128-44:2001, IDT).
17. ДСТУ ISO 128-50:2005 Кресленики технічні. Загальні принципи оформлення. Частина 50. Основні положення про зображення розрізів і перерізів (ISO 128-50:2001, IDT).
18. ДСТУ EN 1886:2005 Система вентиляції та кондиюнування повітря. кондиціонери повітря центральні. Механічні характеристики. Випробування. (EN 1886:1998, IDT).
19. ГОСТ 14249-73. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. – М.: Государственный комитет стандартов, 1973. – 33с.
20. ГОСТ 9634-75. Колпачки капсульные стальные колонных аппаратов. Конструкции и размеры.
21. ГОСТ 9931-69. Сосуды и аппараты цилиндрические стальные сварные. Типы и размеры.
22. ГОСТ 11844-66. Вакуум-аппараты для сахарной промышленности. Типы, основные параметры и размеры.
23. ГОСТ 11875-79. Аппараты с вращающимися барабанами общего назначения. Основные параметры и размеры.
24. ГОСТ 11987-73. Аппараты выпарные трубчатые стальные. Типы, основные параметры и размеры. – М.: Госстандарт, 1974.
25. ГОСТ 16452-70. Тарелки клапанные прямоточные однополочные для аппаратов колонного типа. Основные параметры и размеры.

26. ГОСТ 16453-70. Тарелки сетчатые с отбойными элементами однополочные для аппаратов колонного типа. Основные параметры и размеры.
27. ГОСТ 21944-76. Аппараты колонные стальные диаметром от 600 до 10000 мм. Расстояние между тарелками. – М.:Госстандарт, 1976.
28. ГОСТ 2.701-84. ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения. – Введ.01.07.71.

7. Контрольні роботи

Програмою передбачене виконання модульних контрольних робіт у VII семестрі. Модульна контрольна робота виконується у VII семестрі за темами 1.1 та 1.2 та за темою 3.1. Мета модульної контрольної роботи – виявити знання вимог нормативної документації, принципів організації проектних робіт, особливостей проектування обладнання фармацевтичної та мікробіологічної промисловості. Питання до МКР в VII семестрі наводяться в додатку 1 РП «Комп'ютерне проектування обладнання фармацевтичної та мікробіологічної промисловості».

8. Засоби діагностики успішності навчання

До засобів діагностики належать білети для проведення модульних контрольних робіт та залікових контрольних робіт. До засобів діагностики належать білети для проведення модульних контрольних робіт, залікових контрольних робіт. Білети модульної контрольної роботи складаються з 2-ох теоретичних питань та 2-ох практичних питань. Білети залікових контрольних робіт складаються з 4-ох теоретичних питань. Приклади питань для проведення модульних контрольних робіт наведені в робочих програмах кредитних модулів. Приклади питань до залікових контрольних робіт наводяться нижче.

1. Сформулювати поняття проектування, проект. проектні документи, текстові документи, графічні документи.
2. Проаналізувати наукові та технічні передумови розвитку комп'ютерного проектування.
3. Проаналізуйте етапи та стадії проектування.
4. Перелічити основні положення нормативного контролю.
5. Перелічити основні положення технологічного контролю.
6. Проаналізувати види забезпечення комп'ютерного проектування.
7. Записати порядок автоматизованого розрахунку біореактора.
8. Проаналізувати нормативну базу проектування біореакторів
9. Проаналізувати особливості конструкції біореакторів.
10. Назвіть конструктивні елементи біореакторів.
11. Обґрунтувати вибір конструкції сорочок.
12. Обґрунтувати вибір конструкції газорозподільних пристроїв.
13. Сформулювати основні положення методики автоматизованого розрахунку теплообмінного обладнання.
14. Навести алгоритм розрахунку теплообмінника
15. Проаналізувати бази даних для автоматизованого розрахунку теплообмінників, випарників, сушарок
16. Охарактеризувати методи апроксимації теплофізичних властивостей теплоносіїв.
17. Навести приклад алгоритму розрахунку масообмінного обладнання.

9. Методичні рекомендації

При складанні робочих програм особливу увагу потрібно приділити самостійному вивченню студентами, нормативної документації, що стосується процесів проектування, та закріплення матеріалу при виконанні лабораторних робіт та РГР.

При вивченні розділу 1 студент повинен засвоїти поняття проектування, проект, проектні документи, текстові документи, графічні документи. Зважаючи на сучасні досягнення комп'ютерних технологій необхідною передумовою успішного розвитку машинобудування є впровадження комп'ютерне проектування обладнання. Підготовка фахівців для машинобудування потребує їх обізнаності з науковими та технічними умовами розвитку комп'ютерного проектування обладнання, нормативною документацією, що регламентує розроблення, узгодження, затвердження проектних документів, вміння виконувати текстові та графічні конструкторські документи з використанням засобів комп'ютерної техніки.

При вивченні другого розділу студент повинен ознайомитись з базами даних для розрахунку біореакторів, засвоїти методику розрахунків біореакторів.

Розуміння студентом особливостей виконання креслень біореакторів та складальних одиниць біореакторів дозволяє обґрунтовано вибирати та проектувати конструкції біореакторів, конструктивні елементи біореакторів, сорочок, газорозподільних пристроїв, ущільнень.

При вивченні розділу 3 студент повинен засвоїти методику автоматизованого розрахунку теплообмінного та масообмінного обладнання, алгоритми та програми розрахунку теплообмінного та масообмінного обладнання, ознайомитись з базами даних для автоматизованого розрахунку теплообмінників, випарників, сушарок, та масообмінного обладнання оволодіти методами апроксимації теплофізичних властивостей теплоносіїв, навчитися комп'ютерному конструюванню теплообмінного та масообмінного обладнання фармацевтичних та біотехнологічних виробництв.