

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.

ТЕОРІЯ МЕХАНІЗМІВ І МАШИН

(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 (13 – Галузеве машинобудування)

(шифр і назва)

Спеціалізації Обладнання фармацевтичних та біотехнологічних виробництв

(назва)

(шифр за ОПП ПП 1.3.4)

Ухвалено методичною комісією

ФБТ

(назва інституту/факультету)

Протокол від 24.06.2016р. № 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

Теорія механізмів і машин

(назва назва навчальної дисципліни)

складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки

бакалавр

(назва ОКР)

Галузі знань 0505 машинобудування та матеріалобробка

(13 – Механічна інженерія)

Спеціальність 6.050503 - машинобудування (133 Галузеве машинобудування)

Спеціалізації Обладнання фармацевтичних та біотехнологічних виробництв

Навчальна дисципліна належить до циклу **загальної підготовки**

Предмет навчальної дисципліни - вивчення механізмів, пристроїв, машин, засобів їх конструювання, ефективність їх функціонування, вивчення методів синтезу механізмів, що мають виконувати такі рухи, а також методів дослідження кінематики вже створених механізмів

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні навчальних дисциплін циклу загальної підготовки, а саме - математики, інженерної та комп'ютерної графіки, теоретичної механіки, фізики, інформатики.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Мета навчальної дисципліни.

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

- здатність використовувати базові положення теорії машин і механізмів в процесі проектування виробів машинобудування
- навчити студентів застосовувати одержані знання для діагностики та моделювання машин і механізмів
- уявлення про поширені в техніці механізми, методи їх метричного, кінематичного та силового розрахунку, про машинні агрегати і динамічні процеси, що протікають при їх роботі.
- Проектування обладнання, конструювання вузлів обладнання, виконувати деталювання вузлів та нескладних виробів, ескізи деталей та вузлів з натури;
«діяльність» + «об'єкт діяльності»;
- вибирати оптимальний тип механічного обладнання та обчислювати його параметри із використанням комп'ютера;
«діяльність» + «об'єкт діяльності»;
- 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:

- Застосовуючи знання теоретичного матеріалу і методології, вміти спрямовувати свою творчу інтуїцію на аналіз та побудову машин та механізмів
- Вміти розробляти розрахункові схеми (динамічні моделі) агрегату машини, які придатні для розв'язання технічних задач, які виникають на різних етапах конструювання машини
- Проводити кінематичні, динамічні розрахунки, вміти виконувати розрахунки на міцність, жорсткість і стійкість при різних видах деформацій статично визначених та статично невизначених систем, а також при динамічному навантаженні
- Вміти за допомогою довідників виконувати перевірений розрахунок типових деталей і вузлів існуючих конструкцій, давати їм порівняльну оцінку; виконувати типові проекти

досвід:

- здатність організувати процес конструювання та проектування виробів
- здатність організувати процес обслуговування обладнання
- здатність в будь-який момент часу за допомогою плану швидкостей знаходити швидкість руху ланки, точки
- 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 195 годин / 6,5 кредитів ECTS.

Навчальна дисципліна містить кредитні модулі:

- 1) Теорія механізмів та машин
- 2) Курсова робота.

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>	6,5	195	36	44	18	97	
	1	5,5	165	36	44	18	67	<i>диф.залік</i>
	2	1	30				30	<i>КР</i>

3. Зміст навчальної дисципліни

Кредитний модуль 1. *Теорія механізмів та машин*

Розділ 1. Структура і кінематика механізмів

- Тема 1.1. Вступ. Огляд основних видів механізмів. Структура і класифікація механізмів.
- Тема 1.2. Кінематичний аналіз плоских механізмів другого класу.
- Тема 1.3. Кінематичне дослідження механізмів: фрикційних, з гнучким зв'язком і зубчастих.
- Тема 1.4. Кулачкові механізми.
- Тема 1.5. Проектування зубчастих механізмів.

Розділ 2. Динаміка механізмів і машин

Тема 2.1. Задачі динаміки механізмів і машин. Кінетостатичний аналіз плоско-шарнірних механізмів.

Тема 2.2. Тертя в кінематичних парах.

Тема 2.3. Силовий аналіз механізмів.

Тема 2.4. Врівноважування сил інерції ланок.

Тема 2.5. Регулювання ходу машин.

Кредитний модуль 2. Курсова робота.

1. Структурний аналіз механізму.
2. Синтез важільного механізму.
3. Кінематичний аналіз механізму.
4. Силовий аналіз механізму.
5. Визначення динамічного моменту інерції маховика.
6. Динамічний синтез кулачкового механізму.
7. Геометричний синтез евольвентного зубчастого зачеплення.

4. Рекомендована тематика практичних (семінарських) занять

Основні цілі практичних занять – закріпити знання, отриманні при вивченні теоретичного курсу. Набути навичок побудови кінематичних схем механізмів і машин, розрахунку їх основних характеристик, самостійно проводити аналіз, дослідження динаміки механізмів та проектування машин.

Розділ 1. Структура і кінематика механізмів.

Кінематичний аналіз плоско-шарнірних механізмів другого класу.

Визначення траєкторій точок ланок кривошипно-шатунного механізму, кулісного механізму.

Побудова планів швидкостей та прискорень плоских механізмів, шарнірно-чотириланкового механізму.

Кінематичне дослідження механізмів фрикційних, з гнучким зв'язком і зубчастих.

Визначення передаточних відношень різних складних механізмів.

Аналіз та синтез кулачкових механізмів. Побудова кінематичних діаграм кулачкових механізмів з різним типом штовхачів, визначення куту тиску.

Проектування зубчастих механізмів. Визначення передаточних відношень. Обчислення радіус-вектора евольвенти. Визначення гранично-мінімального числа зубців. Проектування зубчастої передачі з внутрішнім зачепленням.

Розділ 2. Динаміка механізмів і машин.

Розрахунок тертя у поступальних кінематичних парах, в клинчастих напрямних в гвинтовій парі. Визначення коефіцієнта тертя ковзання.

Визначити сили інерції ланки, яка здійснює обертальний рух навколо осі O (рівномірне, нерівномірне обертання). Визначення максимальної сили інерції маси ланки і порівняння її з силою ваги ланки та максимальним тиском газів на ланку.

Визначення зведеної сили. Визначення зведеного моменту.

Визначення зведеного моменту.

Зрівноважування сил інерції ланок

Визначити тиск в кінематичних парах та зрівноважувальний момент, прикладений до кривошипу.

Визначити реакції в кінематичних парах

Регулювання ходу машин

Побудова графіку функції зведеного моменту інерції за кутом повороту кривошипно-повзунного механізму.

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

Основна мета лабораторних робіт – ознайомлення студентів із сучасними експериментальними методами аналізу і синтезу механізмів. При виконанні лабораторних робіт студенти повинні використовувати персональні обчислювальні машини та сучасні технічні засоби вимірювання та знання кінематичних та динамічних параметрів.

Приблизний перелік лабораторних робіт:

- побудова кінематичної схеми механізму та його структурний аналіз;
- побудова за допомогою технічних засобів профілів кулачків і зубців евольвентного зачеплення;
- експериментальне визначення швидкостей і прискорень ланок механізму та сил, що діють на них;
- визначення механічних характеристик і коефіцієнта корисної дії механізмів;
- експериментальне визначення ступенів вільності механізмів;
- перевірка ступеня врівноваженості мас ланок;
- статичне та динамічне балансування мас, що обертаються.

6. Рекомендовані індивідуальні завдання

В 4 навчальному семестрі студентам пропонується модульна контрольна робота та курсова робота.

При виконанні курсової роботи, 4 семестр, студент набуває практичного досвіду

- здатність організувати процес конструювання та проектування виробів
- здатність організувати процес обслуговування обладнання
- здатність в любий момент часу за допомогою плану швидкостей знаходити швидкість руху ланки, точки
- здатність проводити патентні дослідження та розробляти нові схеми, механізми, агрегати для подання заявок на винахід чи корисні моделі

7. Рекомендована література

1. Кіницький Я.Т. Теорія механізмів і машин. – К. «Наукова думка»/ Підручник. – 2002. 660 с.
2. Кіницький Я.Т. Практикум із теорії механізмів і машин/ Навч. посібник. – Львів. 2004. – 452 с.
3. Єременко О.І. Інженерна механіка. Частина II. Теорія механізмів і машин. Підручник. – Вінниця: Нова книга, 2009. – 368 с.
4. Безвесильний Ю.С. Запитання і задачі з теорії механізмів і машин. – К. «Вища школа», 1971. – С. 383.
5. Кореняко О. С. Теорія механізмів і машин: Навчальний посібник / За ред. Афанасьєва М. К.- К.:Вища школа,1987 .-206 с.
6. Покора М.І., Теліс Й.Я., Нікіфоров І.П. Теорія механізмів і машин / Учбово-методичний посібник// Львів. – 1973.
7. Пряхин И.М. Сборник задач по теории механизмов и машин. Часть II. Динамика машин и механизмов. – Киев, 1964 г.
8. Абрамов Б.М. Типовые задачи по теории механизмов и машин. Харьков «Вища школа», 1976. – С. 207.
9. Безвесильный Е.С. Сборник задач и заданий по теории механизмов и машин. Харьков, Изд-во ХГУ, 1958.
10. Артоболевский И.И. Теория механизмов.- М: «Наука», 1965.

11. Артоболевский С.И. Теория механизмов и машин. - М.: «Высшая школа», 1968.
12. Артоболевский С.И. Машины и автоматы. - М.: Машгиз, 1949.
13. Артоболевский И.И., Зиновьев В.А. и Здельштейн В.В. Сборник задач по теории механизмов и машин. - М.: «Гостехиздат», 1955.
14. Баранов Г.Г. Курс теории механизмов и машин. - М.: «Машиностроение», 1967.
15. Колчин Н.И. Механика машин. Т.1. - М.-Л.: Машгиз, 1962.
16. Колчин Н.И. Механика машин. Т.2. - М.-Л.: Машгиз, 1963.
17. Кореняко А.С., Кременштейн Л.Н. Теория механизмов и машин. - К.: Гостехиздат, 1955.
18. Кореняко А.С., Кременштейн Л.Н. и др. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин. - М.-Л.: «Машиностроение», 1964.
19. Кудрявцев В.Н. Зубчатые передачи. - М.-Л.: 1957.
20. Кудрявцев В.Н. Зубчатые и червячные передачи. - М.: Оборонгиз, 1951.
21. Мерцалов Н.И. Динамика механизмов. - М.: Машгиз, 1954.
22. Юдин В.А., Петрокас Л.В. Теория механизмов и машин. - М.: Изд-во «Высшая школа», 1967.
23. Новиков Е.Д., Тютенков О.А., Филиппин Н.А. и др. Автоматы для изготовления лекарственных форм и фасовки. М.: Медицина, 1980. С. 24 - 30.
24. Балабудкин М.А. Роторно-пульсационные аппараты в химико-фармацевтической промышленности. М.: Медицина, 1983. 160 с.
25. Вайсберг Л.А. Проектирование и расчет вибрационных грохотов. М.: Недра, 1986. 144 с.
26. Николайчук В.М., Стрелец В.М. Теорія механізмів і машин та деталі машин.. Навч. посібник. -Рівне: НУВГП, 2012. - 277 с.

8. Засоби діагностики успішності навчання

Для успішного засвоєння матеріалу студентам пропонуються тести, питання до заліку та виконання курсової роботи. Тестування проводиться із кожної пройденної теми. На кожне питання надається три варіанти відповіді. Студент повинен вибрати правильну відповідь. Одне питання із тестування займає до 5 хвилин. Перелік питань до заліку складається із 40 запитань. Всі запитання у білеті охоплюють різні теми даного кредитного модуля.

Виконання курсової роботи охоплює весь вивчений теоретичний та практичний матеріал. Завдання видається кожному студенту викладачем. Видаючи завдання, викладач указує задачі, які підлягають розв'язанню, терміни їх виконання, а також дані, які необхідні для виконання курсової роботи. Студенти виконують розрахунок, які повинні бути представлені у розрахунково-пояснювальній записці та за отриманими розрахунками виконують відповідні креслення на форматі А1. Після виконання курсової роботи, студент повинен його захистити.

9. Методичні рекомендації

Використовується рейтингова оцінка рівня підготовки студентів. Відповідно, для вивчення дисципліни, пропонується своя система набору балів, яка затверджується на засіданні кафедри. У 4 навчальному семестрі студенти повинні виконати всі лабораторні роботи та їх захистити. Захист лабораторної роботи повинен відбуватися на наступному лабораторному занятті. З кожної теми практичного заняття повинне бути видане домашнє завдання (задача). У навчальному семестрі повинен відбуватися захист курсової роботи по всьому матеріалу курсу.