

## ОПИС ПРОГРАМИ КРЕДИТНОГО МОДУЛЯ

### Аналітична механіка

(код та назва кредитного модуля, дисципліни)

Статус кредитного модуля \_\_\_\_\_ за вибором студентів  
(обов'язкова або за вільним вибором студентів)

Лектор: \_\_\_\_\_ Карачун Володимир Володимирович, професор  
(прізвище, ім'я та по батькові, посада)

Інститут/факультет \_\_\_\_\_ НТУУ "КПІ" Біотехнології і біотехніки  
(назва)

Кафедра \_\_\_\_\_ Біотехніки та інженерії  
(назва)

### I. Загальні відомості

Дисципліна відноситься до дисципліни вільного вибору студентів. Дисципліна ґрунтується на знаннях, одержаних студентами при вивченні: вищої математики, нарисної геометрії, теоретичної механіки, фізики. Загальна кількість кредитів *ECTS* – 6. Код за переліком кредитних модулів - ВП-27.

### II. Розподіл навчального часу

Семестр	Всього (кред./год.)	Розподіл за видами занять (всього год/год у тижні)			СРС	Модульні контр. роботи (кільк.)	Індивід. завдання (вид)	Семестрова атестація
		Лекції	Практичні/ семінарські	Лабораторні / комп'ютерн. практикум				
7	6/180	36/2	36/2	--	108	1	реферат	Іспит

### III. Результати навчання

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

#### знання:

- аналізу розуміння природи виникнення кінематичного і силового (вібрації) методів механіки для складання нелінійних диференціальних рівнянь механічних систем з одною, двома та більше ступенями вільності.
- принципів побудови розрахункових схем елементів обладнання галузі;
- методів декомпозиції складних механічних систем на типові фрагменти;
- проведення класифікації діючих сил на внутрішні і зовнішні;
- переходу від векторної форми теорем динаміки до відповідної скалярної;
- аналізу побудованої розрахункової моделі на наявність і прояв законів збереження;
- чіткого розподілення абсолютного руху механічної системи на переносну і відносну складові;
- визначення особливостей кінематики механічних систем і аналіз шляхів її корекції.
- володіння загальними принципами механіки в інерціальних і неінерціальних системах координат,
- методів інтегрування рівнянь динаміки
- розуміння механізму врахування Даламберових і Ейлерових сил інерції при побудові аналітичного забезпечення розрахункових схем обладнання в цілому і його комплектуючих.

### **уміння:**

- використовувати методи механіки для здійснення процедури декомпозиції реальних механізмів з наступним кількісним і якісним аналізом динаміки обладнання та окреслення умов виникнення локальних особливостей резонансної структури при дії кінематичних і силових зовнішніх збурень;
- використовуючи нормативно-технічну документацію і складові технологічного обладнання та устаткування фармацевтичної та мікробіологічної промисловості, за допомогою обладнання автоматизованого робочого місця будувати єдині технологічні лінії виробництва фармацевтичних препаратів;
- використовуючи нормативно-технічну документацію, за допомогою обладнання автоматизованого робочого місця планувати і організувати експлуатацію, забезпечувати супроводження, догляд і ремонт технологічного обладнання та устаткування фармацевтичної та мікробіологічної промисловості.

### **навички:**

- здатність організувати процес конструювання та проектування виробів
- здатність організувати процес розрахунків обладнання
- здатність в будь-який момент часу за допомогою кінематичних схем знаходити швидкість руху ланки, точки, тіла
- здатність проводити патентні дослідження та розробляти нові схеми, механізми, агрегати для подання заявок на винахід чи корисні моделі

## **IV. Зміст дисципліни лаконічно**

### **Розділ 1 Аналітична статика.**

(Вступ. В'язі. Віртуальні переміщення голономних систем. Ідеальні в'язі. Принцип віртуальних переміщень. Узагальнені координати та узагальнені сили. Умови рівноваги в узагальнених координатах.)

### **Розділ 2. Аналітична динаміка.**

(Загальне рівняння динаміки. Рівняння Лагранжа II роду. Розрахункові моделі на складання рівнянь Лагранжа II роду. Особливості застосування рівнянь Лагранжа II роду до систем з неідеальними та неутримуючими в'язями. Обчислення кінетичної енергії через узагальнені швидкості та координати. Узагальнений інтеграл енергії.)

### **Розділ 3. Малі коливання механічних систем з однією і двома степенями вільності навколо положення стійкої рівноваги.**

(Визначення положення рівноваги. Стійкість положення рівноваги. Теорема Лагранжа-Діріхле. Критерій Сільвестра. Малі коливання консервативної системи з однією ступеню вільності біля положення стійкої рівноваги. Випадок довільної збурюючої сили. Визначення періодичних розв'язань. Малі коливання консервативної системи з двома степенями вільності біля положення стійкої рівноваги. Нормальні координати. Функція розсіювання Релея. Вплив сил опору на коливання системи біля положення стійкої рівноваги. Наближений метод обчислення коренів характеристичного рівняння. Примусові коливання.)

### **Розділ 4. Автономні нелінійні коливання систем з однією ступеню вільності.**

(Фазова площина. Методи побудови фазових траєкторій. Поняття про автоколивання. Метод повільно змінюючихся коефіцієнтів (метод Ван-дер-Поля).)

## **V. Методи навчання та інформаційно-методичне забезпечення**

Лекції проводяться із використанням роздаткового матеріалу. Практичні заняття виконуються у навчальному та комп'ютерному класах. Основна література М.А. Павловський. Теоретична механіка: Підручник. - К.: Техніка, 2002.-512 с.:іл., Тарг СМ. Краткий курс теоретической механики. -М.: Наука, 1966. знаходиться в бібліотеці НТУУ "КПІ", методичні матеріали містяться також на кафедрі в паперовому виконанні та на електронних носіях.

## **VI. Мова**

Всі розділи курсу викладаються українською.

## **VII. Характеристика індивідуальних завдань**

З метою поглиблення знань бакалавра з кредитного модуля, прищеплення досвіду самостійної роботи зі спеціальною літературою, розвитку творчих компетенцій пропонується написання модульної контрольної роботи та реферату.

## **VIII. Методика оцінювання**

Для оцінювання рівня засвоєння кредитного модуля застосовується рейтингова система. Враховуються бали модульної контрольної роботи, реферату та роботи на практичних та лекційних заняттях. Шкала оцінювання – загально університетська. Студенти складають іспит. Умовою допуску є зарахування реферату, робота на практичних заняттях і стартовий рейтинг не менше 25 балів.

В семестрі проводяться дві поточні атестації за результатами виконання практичних занять.

## **IX. Організація**

Порядок реєстрації на вивчення кредитного модуля – загально університетський.