



Теоретична механіка – 2. Динаміка

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	13 Механічна інженерія
Спеціальність	133 Галузеве машинобудування
Освітня програма	Обладнання фармацевтичних та біотехнологічних виробництв
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	очна(денна)/змішана
Рік підготовки, семестр	2 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	4 (120 годин)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік
Розклад занять	4 години на тиждень (2 години лекційних та 2 години практичних занять)
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.т.н., старший викладач каф БТтаІ Калініна Мирослава Федорівна 044-204-94-51, Kalinina.kpi@gmail.com Практичні: асистент Косова Віра Петрівна 044-204-94-51 , vera_62@ukr.net
Розміщення курсу	Кампус, Google classroom

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Динаміка - розділ механіки, в якому вивчаються причини виникнення механічного руху. Динаміка оперує такими поняттями, як маса, сила, імпульс, момент імпульсу, енергія. За допомогою законів динаміки вивчається рух суцільного середовища, тобто пружно і пластично-деформованих тіл, рідин і газів.

У результаті застосування методів динаміки до вивчення руху конкретних об'єктів виникає ряд спеціальних дисциплін: небесна механіка, балістика, динаміка корабля, літака, гідродинаміка, аеродинаміка тощо.

Метою вивчення дисципліни «Динаміка» є формування у студентів теоретичних, практичних засад та принципів пов'язаних з умінням застосовувати базові положення теоретичної механіки та відповідний математичний апарат у процесі розв'язання професійних задач, опису і аналізу механічних процесів.

Відповідно до освітньої програми дисципліна має забезпечувати:

Фахові компетентності

- *Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування (ФК2)*

Програмні результати навчання

- *Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі (РН1)*

- Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку (PH2)
- Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні (PH4)
- Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи (PH5)
- Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання (PH8)

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Дисципліна «Теоретична механіка-Динаміка» базується на знаннях, одержаних студентами при вивченні навчальних дисциплін шкільного навчання, а саме: математики, фізика та інформатики. Відповідно освітньої програми дисципліна також базується на вивченні розділів дисципліни «Фізика»: «Математика».

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Вступ у динаміку. Диференціальні рівняння руху

Розділ 2. Прямолінійні коливання матеріальної точки.

Розділ 3. Загальні теореми динаміки точки.

Розділ 4. Рух точки у центральному силовому полі.

Розділ 5. Невільний рух.

Розділ 6. Динаміка відносного руху матеріальної точки.

Розділ 7. ЗАГАЛЬНІ ТЕОРЕМИ ДИНАМІКИ МАТЕРІАЛЬНОЇ СИСТЕМИ. Матеріальна система.

Розділ 8. Теорема про зміну кількості руху матеріальної системи

Розділ 9. Теорема про зміну моменту кількості руху матеріальної системи.

Розділ 10. Теорема про зміну кінетичної енергії матеріальної системи.

Розділ 11. ДИНАМІКА ТВЕРДОГО ТІЛА. Геометрія мас.

Розділ 12. Динаміка найпростіших рухів твердого тіла.

Розділ 13. Динаміка твердого тіла, що має одну нерухому точку.

Розділ 14. Теорія гіроскопів.

Розділ 15. Метод кінетостатики.

Розділ 16. Теорія удару.

4. Навчальні матеріали та ресурси

ОСНОВНА

1. М.А. Павловський. Теоретична механіка: Підручник. - К.: Техніка, 2002.- 512 с.:іл.
2. И.В. Мещерский. Сборник задач по теоретической механике. - М.: «Наука», Главная редакция физ.-мат. Литературы, 1986.
3. М.А. Павловский, Т.В. Пулята. Теоретическая механика. - К.: «Высшая школа», 1985,
4. М.А. Павловский, Л.Ю. Акинфиева, О.Ф. Бойчук. Теоретическая механика. - К.: «Высшая школа», 1989.
5. М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. Теоретическая механика в примерах и задачах. Т. 1,2 . Учебное пособие для вузов. - М.: Главная редакция физико-математической литературы изд-во «Наука», 1975.
6. Яблонский А.А., Никифорова Ф.М. Курс теоретической механики. -М.: Высшая школа, 1977.

ДОДАТКОВА

7. Karachun, V.A. Kasyanov. Theoretical mechanics in Examples and Problems. - Київ: КМУЦА, 1999.
8. V. Kasyanov, V. Karachun. Theoretical Mechanics. .Statics. Kinematics: Summary of lectures. Kyiv. NAU, 2003. - 140 p.

9. V. Kasyanov, V. Karachun.. *Theoretical mechanics. Dynamics: Summary of lectures.* Kyiv: NAU, - 2004. - 240 p.
10. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике. Под ред. Проф. А.А. Яблонского. - М.: «Высшая школа», 1972.
11. Тарг С.М. *Краткий курс теоретической механики.* - М.: Наука, 1966.
12. Карачун В.В., Павловский М.А., Дидковский В.С., Тарасова Н.И. *Методические указания к изучению курса теоретической механики. Аналитическая механика.* - К.: КПИ, 1987.
13. Павловский М.А., Карачун В.В. и др. *Методические указания к изучению курса теоретической механики иностранными студентами, говорящими на английском языке.* - К.: КПИ, 1985.
14. Карачун В.В. и др. *Методические указания для самостоятельной работы студентов при изучении курса теоретической механики иностранными студентами, говорящими на французском языке.* - К.:КПИ, 1989.
15. Карачун В.В., Колосов В.Н. *Методические указания к выполнению типовых расчетов по теоретической механике. Кинематика твердого тела.* - К.: КПИ, 1986.
16. Колосов В.Н., Карачун В.В. *Методические указания к выполнению типовых расчетов по теоретической механике. Кинематика точки и плоское движение твердого тела.* - К.: КПИ, 1986.
17. Кундеревич Є.К., Мельник В.М., Карачун В.В., Горчаков В.Ю. *Проектування обладнання біотехнологічної промисловості. Поняття та визначення розрахункових моделей. Метод, вказівки до вивчення курсу "Розрахунок та конструювання типового обладнання".* - К.:ІВЦ "Політехніка", 2003.-15 с.
18. Кундеревич Є.К., Мельник В.М., Карачун В.В., Горчаков В.Ю. *Визначення статичних зусиль в елементах обладнання. Метод, вказівки до вивчення курсу "Розрахунок та конструювання типового обладнання".* - К.:ІВЦ "Політехніка", 2003. -16 с.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
Розділ І. Вступ у динаміку. Диференціальні рівняння руху
Лекція 1. Вступ в динаміку. Диференціальні рівняння руху. Формулюються предмет і задачі динаміки. Окреслюються інерціальні і неінерціальні системи відліку, наводяться основні поняття. [1],§ 13.1.-13.6. СРС – інерціальні і неінерціальні системи відліку
Лекція 1. Диференціальні рівняння руху матеріальної точки. Розкривається зміст першої (прямої) та другої (оберненої, основної) задач динаміки. Позиційні сили. Прямолінійний рух матеріальної точки [1],§ 13.1.-13.6. СРС – Інертна та динамічна маси, принцип незалежності дії сил. Рівняння Лагранжа I роду.
Розділ 2. Прямолінійні коливання матеріальної точки.
Лекція 2. Прямолінійні коливання матеріальної точки. Вступні зауваження. Вільні коливання. Наявність в'язкого опору. Параметри коливального процесу за суттєвого в'язкого опору (демпфіруючої сили). Аперіодичний процес. Характер власного руху до

положення рівноваги. Початкові умови і їх вплив на динаміку точки. [1], § 13.9. СРС - Вільні коливання за лінійно-в'язкого опору. Електродинамічні аналогії.
Розділ 3. Загальні теореми динаміки точки.
Лекція 3. Вимушені коливання матеріальної точки. Збурюючі сили, власні і вимушені коливання. Незначний в'язкий опір і його вплив на динаміку. Биття. Частотний резонанс. Логарифмічний декремент затухання. Теорема про зміну кількості руху точки. [1], § 13.9. СРС - Теорема про зміну кінетичної енергії. Розрахункові схеми.
Розділ 4. Рух точки у центральному силовому полі.
Лекція 4. Теореми динаміки точки. Теорема про зміну моменту кількості руху точки. Доведення теореми. Наслідки з теореми. Випадок руху під дією центральної сили. Секторна швидкість. Закони Кеплера. Теорема про зміну кінетичної енергії. [1], §14.1.-14.3. СРС - Силоне поле, потенціальна енергія. Інтеграл енергії. Розсіювання повної механічної енергії. Визначення невіЛЬНОГО руху. Принцип звільнення від в'язів.
Розділ 5. Невільний рух.
Лекція 5. Метод кінетостатики для точки (принцип д'Аламбера). Динаміка відносного руху точки. Д'Аламберові сили інерції. [1], § 14.3., 14.4. СРС - Умови відносного спокою.
Розділ 6. Динаміка відносного руху матеріальної точки.
Лекція 6. Переваги принципу кінетостатики. Динаміка відносного руху, переносна і Коріолісова сили інерції. Перехід з інерціальної до неінерціальної системи координат. [1], § 14.3., 14.4. СРС - Створення земного тяжіння в умовах невагомості.
Розділ 7. Матеріальна система.
Лекція 7. Система матеріальних точок. Центр мас системи. Зовнішні і внутрішні сили та їх властивості. Диференціальні рівняння руху системи матеріальних точок. [1], § 15.1.-15.4. [1], §16.5. СРС - Задача двох тіл. Особливості зовнішніх і внутрішніх тіл. Кількість руху суцільних та з порожниною коліс.
Розділ 8. Теорема про зміну кількості руху матеріальної системи
Лекція 8. Теорема про зміну кількості руху системи матеріальних точок. Кількість руху матеріальної системи. Доведення теореми в диференціальній формі, інтегральна форма запису. Слідства з теореми. Основні поняття і визначення Маса системи. [1], § 15.1.- 15.4. [1], §16.5. СРС - Задача двох тіл. Особливості зовнішніх і внутрішніх тіл. Кількість руху суцільних та з порожниною коліс.
Розділ 9. Теорема про зміну момента кількості руху матеріальної системи.
Лекція 9. Теорема про рух центру мас системи. Теорема про зміну момента кількості руху системи. Диференціальні рівняння обертання твердого тіла навколо нерухомої осі. Наслідки з теореми. Закони збереження. [1], § 16.7. [1], § 16.10. СРС - Теорема Ейлера ([1], § 16.6.). Загальні відомості про моменти інерції. Розрахункові схеми.
Лекція 10. Теорема про переміщення центру мас в диференціальній і інтегральній формі. Наслідки з теореми. Закони збереження. Момент кількості руху системи. Теорема про зміну моменту кількості руху в диференціальній і інтегральній формі. Закони збереження моменту кількості руху. Рівняння обертального руху тіла. Момент кількості руху системи за умови її складного руху. Теорема про зміну момента кількості відносного руху системи. [1], § 16.7. [1], § 16.10. СРС - Теорема Ейлера ([1], § 16.6.). Загальні відомості про моменти інерції. Розрахункові схеми.
Розділ 10. Теорема про зміну кінетичної енергії матеріальної системи.

<p>Лекція 11. Теорема про зміну кінетичної енергії системи матеріальних точок. Теорема про зміну кінетичної енергії. Доведення теореми в диференціальній і інтегральній формі. [1], § 17.1,- 17.3. [1], § 17.5* -17.7. СРС - Роботи сил пружності пружини. Геометрія мас.</p>
<p>Лекція 12. Доведення теореми в диференціальній і інтегральній формі. Кінетична енергія системи матеріальних точок. Кінетична енергія твердого тіла. Робота сили при обертальному та поступальному русі. [1], § 17.1,- 17.3. [1], § 17.5 -17.7. СРС - Моменти інерції. Динаміка найпростіших рухів тіла. Динаміка твердого тіла.</p>
<p>Розділ 11 Геометрія мас.</p>
<p>Лекція 13 Основні визначення. Робота сили при обертальному та поступальному русі. Моменти інерції. Момент інерції відносно довільної вісі, що проходить крізь дану точку. Властивості головних вісей інерції. Моменти інерції. [1], § 15.1,- 15.3. [1], § 15.5 -15.7. СРС - Динаміка найпростіших рухів тіла. Динаміка твердого тіла.</p>
<p>Розділ 12. Динаміка найпростіших рухів твердого тіла.</p>
<p>Лекція 14. Основні задачі динаміки твердого тіла. Диференціальні рівняння обертального руху твердого тіла навколо нерухомої вісі. Рівняння реакцій підшипників. [1], § 16.5.-16.10, [1], § 16.8., 16.10., 21.4. [1],§ 21.7., 21.8, 21.9. СРС - Приклади обчислення моментів інерції. Динаміка найпростіших рухів твердого тіла.</p>
<p>Розділ 13. Динаміка твердого тіла, що має одну нерухому точку.</p>
<p>Лекція 15. Основні задачі динаміки твердого тіла. Диференціальні рівняння руху твердого тіла з однією нерухомою точкою. Рівняння просторового керованого руху твердого тіла в середовищі. Системи координат поласа і кутів Ейлера-Крилова. [1], § 15.5.-15.10, [1], § 15.8.15.10., 21.4. [1],§ 21.7., 21.8, 21.9. СРС - Диференціальні рівняння руху твердого тіла з однією нерухомою точкою. Рух твердого симетричного тіла з однією нерухомою точкою за інерцією (випадок Ейлера). Випадок Лагранжа. Геометрична інтерпретація Пуансо.</p>
<p>Розділ 14. Теорія гіроскопів.</p>
<p>Лекція 16. Теорія гіроскопів. Головне припущення теорії гіроскопів. Теорема Резаля. Головна властивість гіроскопа. [1], § 22.1.-22.5. [1], § 19.1.-19.4. СРС - Окремі випадки руху гіроскопа в координатному підвісі. Метод кінетостатики. Головний вектор і головний момент сил інерції твердого тіла. Метод кінетостатики. Головний вектор і головний момент сил інерції твердого тіла. Метод кінетостатики. Визначення додаткових динамічних реакцій.</p>
<p>Розділ 15. Метод кінетостатики.</p>
<p>Лекція 17. Основна задача динаміки невільної матеріальної точки. Принцип д'Аламбера для матеріальної точки. Умови невагомості. Умови незбурюваності математичного маятника. Принцип д'Аламбера для системи матеріальних точок. Обчислення сил інерції матеріальної точки. Обчислення головного вектора і головного моменту сил інерції твердого тіла. [1], § 15.5.-15.10, [1], § 15.8.15.10., 21.4. [1],§ 21.7., 21.8, 21.9. СРС – Класифікація сил в кінетостиці. Принцип д'Аламбера для системи матеріальних точок. Умова незбурюваності математичного маятника</p>
<p>Розділ 16. Теорія удару.</p>
<p>Лекція 18. Основні визначення. Гіпотеза Ньютона про коефіцієнт відновлення. Теорема Остроградського-Карно про зміну кінетичної енергії під час удару (окремий випадок). Дія удару на вісь тіла, що обертається. Центр удару. . [1], § 15.5.-15.10, [1], § 15.8.15.10., 21.4. [1],§ 21.7., 21.8, 21.9. СРС – Гіпотеза Ньютона про коефіцієнт відновлення при ударі. Центр</p>

удару. Умови відсутності ударних реакцій. Теорема про зміну кількості руху і теорема про зміну моменту кількості руху матеріальної системи при ударі.

Практичні роботи

Основні цілі практичних робіт – закріпити знання, отриманні при вивченні теоретичного курсу. Набути навичок побудови планів сил, розрахунку реакцій та сил, їх основних характеристик, самостійно проводити аналіз, дослідження динаміки механізмів та проектування машин.

№ п/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)	Кількість аудиторних годин
	Розділ І. Вступ у динаміку. Диференціальні рівняння руху	
	Практичне заняття 1. Диференціальні рівняння руху матеріальної точки [2], §26, 27.	2
	Практичне заняття 2. Перша (пряма) і друга (обернена) задачі динаміки точки. [2], §26, 27.	2
	Практичне заняття 3. Прямолінійний рух матеріальної точки [2], §26, 27.	2
	Розділ 2. Прямолінійні коливання матеріальної точки.	
	Практичне заняття 4. Прямолінійні коливання матеріальної точки. Вільні коливання. Вплив в'язкого опору на вільні коливання. [2]. § 32, а, б...	2
	Практичне заняття 5. Вимушені коливання матеріальної точки. Вимушені коливання. Вплив опору на вимушені коливання. [2], § 32,в, г...	2
	Розділ 3. Загальні теореми динаміки точки.	
	Практичне заняття 6. Теорема про зміну кількості руху точки. Теорема про зміну моменту кількості руху. Теорема про зміну кількості руху та моменту кількості руху точки. Імпульс сили. Момент сили. [2], § 28.	2
	Практичне заняття 7. Визначення кінетичної енергії: планетарного редуктора, за допомогою теореми Кеніга. СРС – Задача: обчислити вираз для кінетичної енергії човна і виразити через неї кількість руху і момент кількості човна в проекціях на осі [1], § 17.3.	2
	Розділ 6. Динаміка відносного руху матеріальної точки.	
	Практичне заняття 8. 1. Записати закон руху кільця, який рухається вздовж гладенького стрижня. Дано початкові дані. 2.Визначити роботу, яку потрібно затратити для доставлення наважу на стаціонарний супутник, який рухається по орбіті . СРС – Визначити кут, на який відхилиться ланка від вертикалі під час руху горизонтальної основи з прискоренням [1], § 19.4	4
	Практичне заняття 9. Визначення кута нахилу площини до горизонту, при якому циліндр котитиметься без ковзання і прискорення осі циліндра. [1], § 21.7. СРС – Вирішити у векторній	2

	формі рівняння просторового руху твердого тіла двома способами. Задано початкові дані.	
	Розділ 7. Матеріальна система.	
	Практичне заняття 10. 1. Визначити сумарне горизонтальне зусилля, яке діє на болти та тиск на фундамент. 2. Визначити горизонтальне переміщення корпусу. [6], § 26. СРС індивідуальні завдання.	4
	Розділ 8. Теорема про зміну кількості руху матеріальної системи	
	Практичне заняття 11. Застосування теореми про зміну кількості руху до розв'язання задач. [2], § 36 СРС Задача 706-709 [6], § 26	2
	Практичне заняття 12. Застосування теореми про рух центру мас. [2], § 36	2
	Практичне заняття 13. Розрахувати максимальний горизонтальний тиск машини на кріплення при роботі, якщо мотиль обертається із постійною кутовою швидкістю. СРС Задача 718-722 [6], § 26.	2
	Розділ 9. Теорема про зміну моменту кількості руху матеріальної системи	
	Практичне заняття 14. 1. Визначити прискорення рухомих вантажів. 2. Скласти рівняння гіроскопа, визначити нормальні сили реакції в опорах ротора і внутрішньої рамки, які обумовлені взаємодією системи з основою. [1], § 16.3 СРС індивідуальні завдання.	2
	Практичне заняття 15. Момент кількості руху системи. Задачі про зміну моменту кількості руху. Задачі про зміну моменту і кількості відносного руху матеріальної системи [2], § 37.	2
	Розділ 10. Теорема про зміну кінетичної енергії матеріальної системи.	
	Практичне заняття 16. Задачі на тему про зміну кінетичної енергії системи та кінетичної енергії системи тіл, роботи сил. [2], § 38. 3. СРС індивідуальні завдання.	2
	Розділ 12. Динаміка найпростіших рухів твердого тіла.	
	Практичне заняття 17. Фізичний маятник. Задача 834 -838 [6], § 29. СРС Задача 839-841	2
	Розділ 14. Теорія гіроскопів	
	Практичне заняття 18. Теорема Резаля. Рівняння руху гіроскопа в кардановому підвісі. Задачі [2], § 38.	2
	Всього	36

6. Самостійна робота студента

№ п/п	Назва теми заняття та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)	Кількість аудиторних годин
	Тема 5.1. Визначення невільного руху. В'язі. Принцип звільнення від в'язів [1]	0,5
	Тема 5.2. Рівняння в'язів. Класифікація в'язів. [1]	0,5

Тема 5.3. Рух точки по гладкій нерухомій поверхні. [1], § 14.3., 14.4. Закони Кеплера про рух планет, теорема площ, перша і друга формули Біне	0,5
Тема 5.4. Природні рівняння руху. Математичний маятник. [1], § 14.3., 14.4. закон всесвітнього тяжіння Ньютона	0,5
Тема 5.5. Теорема про зміну кінетичної енергії для невідного руху. [1], § 14.3., 14.4. рух штучних супутників Землі. Історія запуску 1 штучного супутника Землі. Нова ера в історії людства. Рух супутника Землі. Формула орбіти супутника. Перша космічна швидкість	0,5
Тема 9.2. Загальні відомості про моменти інерції [1], § 15.5. Основні визначення і класифікація моментів інерції, поняття моменту інерції тіла	0,5
Тема 11.6. Еліпсоїд інерції. [1], § 15.1,- 15.3. [1], § 15.5-15.7. Закон змінення моменту інерції О.Коші, дослідження Л.Ейлера, рівняння еліпсоїда інерції	1
Тема 11.8. Обчислення тензора інерції. [1], § 15.1,- 15.3. [1], § 15.5-15.7. Відцентрові моменти інерції, перетворення координат. Визначення тензора інерції для прямокутної системи координат.	1
Тема 11.9. Приклади обчислення моментів інерції [1], § 15.1,- 15.3. [1], § 15.5 - 15.7. Задачі для самостійної роботи (обчислення)	1
Тема 12.2. Кількість руху, момент кількості руху і кінематична енергія твердого тіла. [1], § 16.5.-16.10, [1], § 16.8. 16.10., 21.4. Визначення. Основні математичні залежності. Теорема про кількість руху системи матеріальної точки	1
Тема 12.3. Поступальний рух твердого тіла. [1], § 21.1.-21.2, 21.4. Теорема про зміну кількості руху системи матеріальних точок. Перша і друга задачі динаміки тіла при поступальному русі тіла	1
Тема 12.7. Експериментальне визначення моментів інерції. [1], § 16.9.-16.10, 21.4. Прискорення точки, тангенціальна і нормальна складова сили інерції. Задачі для самостійної роботи (обчислення)	0,5
Тема 13.4. Стійкість обертання твердого тіла навколо головних вісей інерції. [1], § 19.3, 21.7., 21.8, 21.9. Реакція в'язей у підшипниках, аксіома про звільненість від в'язей. Шість рівнянь руху для вільного тіла.	0,5
Тема 14.4 Головна властивість вільного (астатичного) гіроскопа. [1], § 22.1.-22.5. [1], § 19.1.-19.4. Поняття «гіроскоп», точка підвішування, види гіроскопів, дві основні властивості гіроскопа	0,5
Тема 14.5. Закон прецесії гіроскопа. [1], § 22.1.-22.5. [1], § 19.1.-19.4. два наближення теорії гіроскопів, теорема про зміну	1

	кінетичного моменту в рухомій системі координат для статично незрівноваженого гіроскопа	
	Тема 14.8. Окремі випадки руху гіроскопа в кардановому підвісі. [1], § 22.1.-22.5. [1], § 19.1.-19.4. триступеневі гіроскопі в кардановому підвісі, призначення, принцип роботи гіроскопічних вимірників кутових швидкостей	1
	Тема 15.3. Визначення додаткових динамічних реакцій опор рухомого тіла. [1], § 22.1.-22.5. [1], § 19.1.-19.4.	0,5
	Тема 16.3. Теорема про зміну кількості руху і теорема про зміну моменту кількості руху матеріальної системи при ударі. [1], § 16.1.-16.13. Загальні теореми динаміки як метод дослідження механічного руху. Міри механічного руху. Теореми. Доведення	0,5
	Тема 16.4. Центр удару. Умови відсутності [1], § 23.1.-23.5. Основні визначення. Гіпотеза Ньютона про коефіцієнт відновлення. Теорема Остроградського-Карно.	0,5

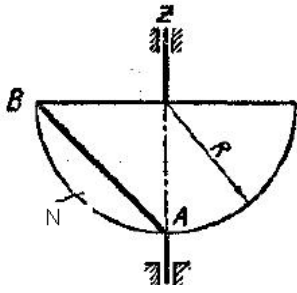
Робочим планом передбачено виконати розрахунково-графічну роботу з дисципліни. Ціль роботи – самостійна робота здобувача для поглиблення професійних знань, формування практичних навичок, вміння аналізувати процеси та явища, обґрунтовувати можливі рішення, робити висновки та узагальнювати практичні навички. В процесі виконання роботи студентові надаються консультації. Він повинен з'являтися до керівника не рідше ніж один раз в три тижні. За тиждень до зазначеного терміну захисту, студент зобов'язаний надати оформлену роботу керівникові для розгляду про її відповідність завданню і вимогам до оформлення. У випадку, якщо керівник зробить висновок про неможливість допуску студента до захисту РГР, останній зобов'язаний переробити матеріал у відповідності із зауваженнями і знову представити його на розгляд викладачу.

Завдання на РГР: Обчислити кутову швидкість механічного перемішуючого пристрою N для двох моментів часу – при $t = \tau$ і при $t = T$. В'язким опором переміщенню тілу N нехтувати. Необхідні чисельні дані наведені в таблиці - Розрахункові схеми

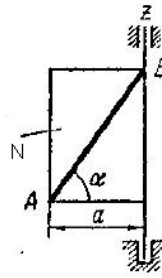
РОЗРАХУНКОВІ СХЕМИ

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

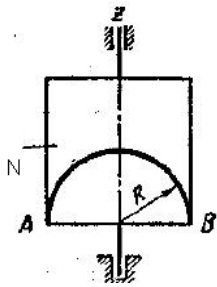
11



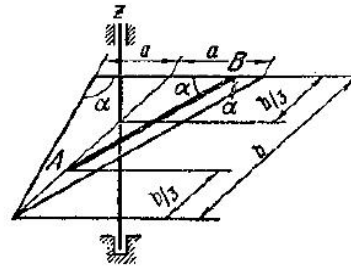
12



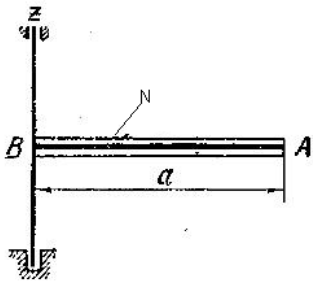
13



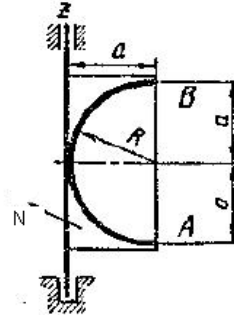
14



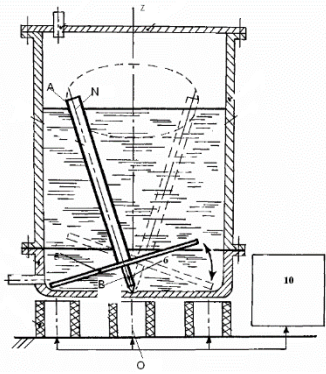
15



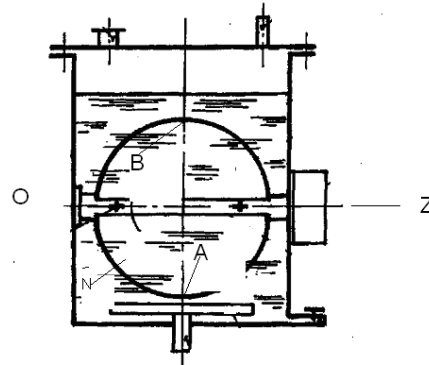
16



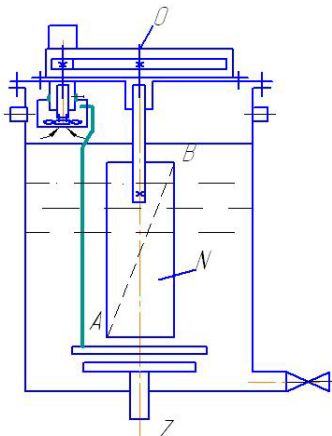
17 (№12120)



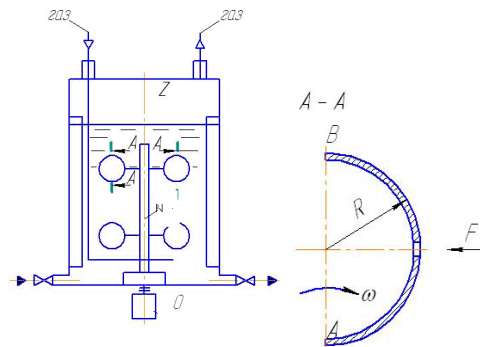
18



19 (№38224)



20 (№31578)



7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Правила відвідування занять та поведінки на заняттях

Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. Студенти зобов'язані брати активну участь в навчальному процесі, не спізнюватися на заняття та не пропускати їх без поважної причини, не заважати викладачу проводити заняття, не відволікатися на дії, що не пов'язані з навчальним процесом.

Правила призначення заохочувальних та штрафних балів

- штрафні бали в рамках навчальної дисципліни передбачені за запізнення захисту практичних робіт, РГР та відсутність конспекту лекцій (самостійної роботи по лекціям).

Політика дедлайнів та перескладань

У разі виникнення заборгованостей з навчальної дисципліни або будь-яких форс-мажорних обставин, студенти мають зв'язатися з викладачем по доступних (наданих викладачем) каналах зв'язку для розв'язання проблемних питань та узгодження алгоритму дій для відпрацювання.

Політика академічної доброчесності

Плагіат та інші форми недоброчесної роботи неприпустимі. До плагіату відноситься відсутність посилань при використанні друкованих та електронних матеріалів, цитат, думок інших авторів. Неприпустимі підказки та списування під час написання тестів, проведення занять; здача заліку за іншого студента; копіювання матеріалів, захищених системою авторського права, без дозволу автора роботи.

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

Політика академічної поведінки і етики

Студенти мають бути толерантним, поважати думку оточуючих, заперечення формулювати в коректній формі, конструктивно підтримувати зворотний зв'язок на заняттях.

- Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль: робота на практичних, РГР

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: залік

Умови допуску до семестрового контролю: зарахування усіх практичних робіт, конспект лекцій та РГР.

Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, що він отримує за:

- 1) робота на практичних заняттях - 48 балів;*
- 2) модульна контрольна робота – 12 балів;*
- 3) виконання розрахунково-графічної роботи – 40 балів.*

Календарний контроль провадиться протягом семестру як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Позитивний результат з КК студент отримує коли його поточний рейтинговий бал складає не менше 50% від максимально можливого на момент проведення КК. Остаточна оцінка опанування студентом освітнього компонента оцінюється за результатом його роботи за семестр з переведенням його рейтингових балів до університетської шкали оцінювання (Таблиця 1).

Остаточний рейтинг студента не може перевищувати 100 балів!

Семестровий контроль – залік.

Якщо за результатами роботи у семестрі студент набрав менше 60 балів або він бажає підвищити свій рейтинговий бал, то на останньому за розкладом занятті (18-й тиждень), йому надається можливість виконати інтегральну залікову контрольну роботу. У цьому разі остаточний результат складається із балів, що отримані на заліковій контрольній роботі та балів РГР.

Залікова контрольна робота оцінюється із 60 балів. Контрольне завдання цієї роботи складається з двох теоретичних запитань та одного практичного.

Кожне теоретичне питання оцінюється з 20 балів за такими критеріями:

- «відмінно» - повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування та особистий погляд – 20-18 балів;
- «добре» - достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь», або незначні неточності – 17-15 балів;
- «задовільно» - неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) – 14-10 балів;
- «незадовільно» - незадовільна відповідь – 0 балів.

Практичне запитання оцінюється в 20 балів:

- повне безпомилкове розв'язування завдання – 20-18 балів;
- повне розв'язування завдання з несуттєвими неточностями – 17-15 балів;
- завдання виконане з певними недоліками – 14-12 балів.

Отримані студентом бали за інтегральний тест переводяться у оцінку за університетською шкалою:

Таблиця 1 відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Питання до заліку:

1. Теорема про зміну кінетичного моменту механічної системи.
2. Теорема про рух центру мас
3. Теорема про зміну кількості руху
4. Моменти інерції точки, системи
5. Теорема Гюйгенса
6. Принцип Доламбера для системи матеріальних точок
7. Принцип Доламбера для невільної матеріальної точки
8. Теорема про зміну кінетичного моменту
9. Пряма задача динаміки.
10. Обернена задача динаміки
11. Напишіть диференціальні рівняння руху точки в координатній і натуральній формах
12. Напишіть диференціальні рівняння руху невільної матеріальної точки.
13. Як формулюється і розв'язується перша задача динаміки?
14. Як формулюється і розв'язується друга задача динаміки?
15. Що таке початкові умови руху точки?
16. Як визначаються сталі інтегрування диференціальних рівнянь руху?
17. Якими способами зручніше розв'язувати задачі механіки?
18. Чому перша задача динаміки називається диференціальною, а друга – інтегральною?
19. Визначте поняття сили інерції.
20. Як виражається сила інерції точки в декартових і натуральних осях?
21. Як формулюється принцип д'Аламбера для матеріальної точки?
22. Якою є умова невагомості тіла?

23. Чому сила інерції є фіктивною, а принцип д'Аламбера не є законом?
24. Що вивчає динаміка, які її основні задачі?
25. Сформулюйте основні закони динаміки.
26. Що таке сила інерції Коріоліса, як її визначити і як вона впливає на природні явища ?
27. Сформулюйте принцип відносності Галілея.
28. Які ви знаєте умови відносного спокою точки?
29. Доведіть, чому один берег річки високий, а інший – ні?
30. Чому береги річок, що біжать уздовж паралелі, низькі?

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено: старший викладач кафедри, к.т.н. Мирослава КАЛІНІНА
асистент, Віра КОСОВА

Ухвалено: кафедрою біотехніки та інженерії (протокол № 16 від 24.06.2021 р.)

Погоджено: Методичною комісією факультету біотехнології і біотехніки (протокол № 10 від 30.06.2021 р.)