



МЕХАНОТРОНІКА РАКЕТНО-КОСМІЧНИХ АПАРАТІВ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	13 Механічна інженерія
Спеціальність	134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка
Освітня програма	Авіаційна та ракетно-космічна техніка
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	очна(денна)
Рік підготовки, семестр	1 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	180 годин , в т.ч. 36 год. лекції 36 год. лабораторні
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен
Розклад занять	2 години на тиждень лекція, 2 години на тиждень лабораторна згідно із розкладом на сайті rozklad.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.ф.-м.н Шолохов Олексій Вікторович, gyroalex@ukr.net Лабораторні: к.ф.-м.н Шолохов Олексій Вікторович, gyroalex@ukr.net
Розміщення курсу	https://do.ipk.kpi.ua/

Програма навчальної дисципліни

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

Сучасний стан розвитку техніки потребує від конструктора, проектувальника, дослідника системного і міждисциплінарного підходів до проектування нової техніки в будь якій галузі. Мехатроніка дає можливість – внаслідок того, що її вироби можуть бути доволі невеликими, дешевими і доступними для виготовлення студентами в умовах лабораторій технічних університетів, оволодіти основами вказаних підходів саме на практиці. Далі студент може удосконалювати свої знання, вміння, навички розробки нової техніки як власне в галузі мехатроніки, так і в інших технічних напрямках.

Мета вивчення мехатроніки: теоретична і практична підготовка студента в умінні застосовувати свої знання механіки, електро- та електронної техніки, схемотехніки, теорії автоматичного керування та програмування мікропроцесорів в проектуванні мехатронних систем і їх складових: електроприводів; комплексних систем обробки вимірювальної інформації; окремих виконавчих і керуючих модулів; програмно-, дистанційно керованих і автономних рухомих об'єктів. Вивчення дисципліни підсилює компетентності освітньої програми магістра: ФК 8 - Здатність розробляти системи керування літальних апаратів, ФК 10 - здатність проектувати та використовувати сучасні системи авіаційних і космічних об'єктів.



Предмет мехатроніки: способи проектування мехатронних систем, які забезпечують застосування всіх необхідних знань в оптимальний, або, принаймні, в прийнятний спосіб для досягнення потрібних характеристик створюваної мехатронної системи.

Програмні результати навчання:

Вивчення дисципліни закріплює вміння - на основі знань та розуміння особливостей конструкції та робочих процесів в системах та елементах авіаційної та ракетно-космічної техніки формулювати та розв'язати науково-технічні задачі щодо розроблення їх новітніх зразків (ПРН 19 за освітньо-професійною програмою магістра), а також дає додаткові знання та вміння:

- знати типові конструкції мехатронних вузлів;
- використовувати при проектуванні мехатронних систем системний підхід;
- використовувати при проектуванні мехатронних систем економічний підхід;
- проводити порівняльний аналіз техніко-економічних можливостей різних видів мехатронних вузлів;
- виконувати розрахунок мехатронних елементів і систем;
- вміти раціонально вибрати принципові схеми мехатронних систем;
- виконувати проектні, перевірочні і оптимізаційні розрахунки для типових задач проектування мехатронних систем з використанням ЕОМ;
- мати навички та вміння в області проектування і розрахунку мехатронних систем.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни

Для успішного вивчення дисципліни «Мехатроніка» студенти мають попередньо засвоїти дисципліни «Системи керування мікросупутниками», «Методи проектування конструкцій ракет-носіїв», а також знати: теоретичну механіку, теорію механізмів і машин, теорію автоматичного керування, електротехніку та основи електроніки, програмування мікропроцесорів, основи економічного аналізу, необхідні пакети прикладних програм для конструювання і розрахунку конструкційних вузлів і схемних рішень створюваного мехатронного виробу

Знання з мехатроніки враховуються при виконанні дипломного проекту, набуті компетенції надають кращі стартові можливості при працевлаштуванні випускників та надають комплексних навичок, необхідних для подальшої роботи та подальшого навчання за третім освітньо-науковим рівнем вищої освіти.

3. Зміст навчальної дисципліни

- А) Введення в мехатроніку
- Б) Сучасні мехатронні модулі
- В) Сучасні мехатронні системи
- Г) Методи проектування інтегрованих мехатронних модулів та систем
- Д) Математичне і комп'ютерне моделювання динаміки мехатронних модулів і систем
- Е) Техніко-економічний аналіз мехатронних систем

4. Навчальні матеріали та ресурси

- 1) Подураєв Ю.В. Мехатроника: основы, методы, применение. – М.: Машиностроение, 2007. -256с.



- 2) Крейг Д.Д. Введение в робототехнику. Механика и управление. – М.: История компьютерных исследований, 2013 – 564с.
- 3) Грабченко А.И. и др. Введение в мехатронику: учебное пособие. – Харьков: ХПИ, 2014. – 274с.

Додатково:

- 1) <https://asmedigitalcollection.asme.org/appliedmechanicsreviews>
- 2) <http://www.ieee-asme-mechatronics.org>
- 3) <https://www.imeche.org/get-involved/special-interest-groups/mechatronics-informatics-and-control-group>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

- **А) Введення в мехатроніку (1 лекція):**

1. Передумови розвитку мехатроніки і робототехніки області застосування мехатронних і робототехнічних систем. Переваги мехатронних пристроїв і систем;
2. Визначення мехатроніки, як нової галузі науки і техніки. триєдина сутність мехатронних систем. Фактори, що зумовили розвиток мехатронних систем. Тенденції зміни і ключові вимоги світового ринку в області мехатроніки.

- **Б, В) Сучасні мехатронні модулі і системи (6 лекцій):**

1. Принципи мехатроніки. Методи побудови мехатронних пристроїв;
2. Покоління мехатронних модулів;
3. Структура автоматичної машини, створеної на основі традиційного і мехатронного підходів в їх проектуванні.

- **Г) Методи проектування інтегрованих мехатронних модулів та систем (6 лекцій):**

1. Сутність мехатронного підходу в проектуванні і експлуатації мехатронних систем;
2. Потенційно можливі точки інтеграції функціональних елементів в мехатронні модулі. Методи побудови мехатронних пристроїв;
3. Функціонально-структурна інтеграція мехатронних модулів в єдину мехатронну систему.

- **Д) Математичне і комп'ютерне моделювання динаміки мехатронних модулів і систем (3 лекцій):**

1. Структурно-функціональні моделі;
2. Параметричні моделі;
3. Системний аналіз моделей та їх оптимізація;

- **Е) Техніко-економічний аналіз мехатронних систем (2 лекцій):**



1. Системний аналіз попиту на ринку та перспективного попиту на мехатронні вироби певного призначення;
2. Оцінка витрат на розробку і виробництво дослідницької партії виробів

Лабораторні роботи виконуються по розділах Б, В, Г, Д в кількості 18 занять. Зміст занять по розділах Б, В, Г визначається поточною спеціалізацією і наявною матеріальною базою. Заняття по розділу Д мають універсальний характер щодо отриманих навичок і виконуються в доступному середовищі комп'ютерних програм для моделювання.

3. Самостійна робота студента/аспіранта

Проведення розрахунків за первинними даними, отриманими на лабораторних заняттях, до наступної лабораторної роботи; виконання розрахункової роботи протягом семестру за матеріалами лабораторних робіт.

Політика та контроль

4. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

- відвідування лабораторних занять є обов'язковим;
- правила поведінки на заняттях: відключення телефонів;
- захист лабораторних робіт відбувається виключно за розкладом. В разі поважної причини відпрацювання і захист узгоджуються в деканаті;
- правила захисту розрахункової роботи: письмові відповіді на запитання;
- дедлайн захисту згідно розкладу. Перескладання узгоджуються в деканаті.

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

Поточний контроль: експрес-опитування, опитування за темою заняття

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

Семестровий контроль: екзамен

Умови допуску до семестрового контролю: зарахування усіх лабораторних робіт та виконання розрахункової роботи.

Таблиця 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

6. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцентом, к.ф.-м.н. Шолоховим Олексієм Вікторовичем



Національний технічний університет України
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»



Кафедра
Космічної інженерії

Ухвалено кафедрою авіа та ракетобудування (протокол № 11 від 17.06.20)

Погоджено Методичною комісією ІАТ (протокол № 2 від 22.06.20)