

Назва дисципліни	Дослідна практика
Викладач	Фоков О.А., к.т.н., с.н.с., ст. наук. спів. відділу системного аналізу та проблем керування; т. (056) 372-06-40; email:oafokov@ukr.net
Курс та семестр, у якому можливе (планується) вивчення дисципліни	Аспірантам, 4 семестр
Факультети, студентам яких пропонується вивчити дисципліну	Відділ системного аналізу та проблем керування
Перелік компетентностей та відповідних результатів навчання, що забезпечує дисципліна	<p>Загальні компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> - здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу в галузі динаміки та керування рухом літальних апаратів; - здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. <p>Професійні компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> - здатність застосовувати методи математичного аналізу і моделювання, теоретичних та експериментальних досліджень; - знання та розуміння процесів динаміки та керування рухом літальних апаратів; - здатність проведення досліджень процесів керування рухом літальних апаратів на високому науковому рівні. <p>Програмні результати навчання:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знання теоретичних основ автоматичного керування, - знання методів дослідження динаміки і способів керування рухом літальних апаратів, - вміння проводити дослідження процесів керування рухом об'єктів на високому науковому рівні; - вміння до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел; - вміння оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт; - вміння представляти і захищати отримані наукові і практичні результати.

	<p>«соціальні навички» Soft skills:</p> <ul style="list-style-type: none"> • креативне мислення (при постановці та рішенні задач); • критичне мислення (при аналізі результатів); • авторитетне донесення своїх результатів до слухачів (при аналізі презентацій)
Опис дисципліни	
Попередні умови, необхідні для вивчення дисципліни	Знання методів теоретичної механіки, комп'ютерного моделювання, вищої математики, аналітичної механіки
Максимальна кількість студентів, які можуть одночасно навчатися	10
Теми аудиторних занять та самостійної роботи	<p>Обсяг – 90 годин, з них 30 години практичних занять, 60 годин самостійної роботи.</p> <p>Основні теми практичних занять:</p> <p>Розділ 1. Динаміка класу систем взаємного позиціонування космічного апарата і корисного навантаження. Модельні задачі.</p> <p>Тема 1.1. Особливості класу систем взаємного позиціонування КА й корисного навантаження. Поняття модельної задачі.</p> <p>Тема 1.2. Модельна задача для дослідження динаміки систем позиціонування з маніпуляційним механізмом послідовної кінематики.</p> <p>Тема 1.3. Модельна задача для дослідження динаміки системи взаємного позиціонування, що містить маніпуляційний механізм паралельної структури. Спрощена модельна задача (неврахування руху основи).</p> <p>Тема 1.4. Розвиток модельної задачі для дослідження динаміки системи взаємного позиціонування з маніпуляційним механізмом паралельної структури. Випадок рухомої в інерціальному просторі основи.</p> <p>Розділ 2. Динаміка відносного руху сервісного космічного апарата і об'єкта орбітального сервісу. Технологія "пастух з іон-</p>

	<p>ним променем".</p> <p>Тема 2.1. Орбітальний сервіс. Світові тенденції розвитку.</p> <p>Тема 2.2. Технологія "пастух з іонним променем". Класична схема.</p> <p>Тема 2.3. Розрахунок силової дії на об'єкт космічного сміття з боку факела іонного потоку електрореактивного двигуна.</p> <p>Тема 2.4. Математична модель для дослідження взаємного руху сервісного апарата і об'єкта космічного сміття.</p> <p>Тема 2.5. Технологія "пастух з іонним променем". Схема з аеродинамічним компенсатором.</p>
Мова викладання	українська
Рекомендована література	<ol style="list-style-type: none"> 1. Павловський М.А. Теоретична механіка: Підручник. К: Техніка. 2002, 510 с. 2. Янгулова О. Л. Теоретична механіка. Аналітична механіка: навч. посіб. / Дніпров. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. - Дніпро: ДНУЗТ, 2019. - 76 с. 3. Алпатов А. П. Перспективы использования и особенности исследования динамики космических манипуляторов с упругими конструктивными элементами / А. П. Алпатов, П. А. Белоножко, П. П. Белоножко, Л. К. Кузьмина, С. В. Тарасов, А. А. Фоков // Техническая механика. – 2012. – № 1. – С. 82 – 93. 4. Моделирование динамики космических манипуляторов на подвижном основании / А. П. Алпатов, П. А. Белоножко, П. П. Белоножко, С. В. Григорьев, С. В. Тарасов, А. А. Фоков // Робототехника и техническая кибернетика. – №1. – 2013. – С. 61-65 5. Артеменко Ю.Н. Использование механизмов параллельной структуры для взаимного позиционирования полезной нагрузки и космического аппарата / Ю.Н. Артеменко, П.П. Белоножко, А.П. Карпенко, С.Н. Саяпин, А.А. Фоков // Робототехника и техническая кибернетика. - №1. – 2013. – С. 65-71

6. Алпатов А. П., Белецкий В. В., Драновский В. И., Закржевский А. Е., Пироженко А. В., Трогер Г., Хорошилов В. С. Ротационное движение космических тросовых систем. Днепропетровск: Институт технической механики НАН Украины и НКА Украины, 2001. 404 с.

7. Демидов С. М. Разработка и анализ механизмов параллельной структуры, предназначенных для манипулирования антеннами космических телескопов. Вестник научно-технического развития. 2013. № 4(68). С. 3 – 7.

8. Merlet J.-P. Parallel Robots. Dordrecht. The Netherlands: Springer, 2006. 394 с.

9. Лурье А. И. Аналитическая механика. М.: Физматгиз, 1961. 824 с.

10. On-orbit service (OOS) of spacecraft: A review of engineering developments / Wei-Jie Li, Da-Yi Cheng, Xi-Gang Liu and etc. // Progress in Aerospace Sciences. – 2019. – Vol. 108. – P. 32–120.

11. Васмльев В. В. Введение в орбитальное сервисное обслуживание. – Київ: Елміс, 2013. – 28 с.

12. Bombardelli C. Ion Beam Shepherd for Contactless Space Debris Removal / C. Bombardelli, J. Pelaez // Journal of Guidance, Control and Dynamics. – 2011. – Vol. 34, №3. – P. 916 – 920.

13. Бомбарделли К. Проект «Космического Пастуха» с ионным лучом. Идеи и задачи / К. Бомбарделли, А. П. Алпатов, А. В. Пироженко, Е. Ю. Баранов, Г. Г. Осинский, А. Е. Закржевский // Космічна наука і технологія. – 2014. – Т. 20, № 2. – С. 55 – 60.

14. Алпатов А. П. Определение силы воздействия факела электрореактивного двигателя на орбитальный объект / А. П. Алпатов, А. Е. Закржевский, М. Мерино, А. А. Фоков, С. В. Хорошилов, Ф. Цихоцкий // Космічна наука і технологія. – 2016. – Т.22. – № 1. – С.52 – 63.

15. Bombardelli C. Relative dynamics and

control of an ion beam shepherd satellite / C. Bombardelli, H. Urrutxua, M. Merino, E. Ahedo, and J. Pelaez // Spaceflight mechanics. – 2012. – Vol. 143. – P. 2145 – 2158.

16. Merino M. A collisionless plasma thruster plume expansion model / M. Merino, F. Cichocki, E. Ahedo // Plasma Sources Science and Technology. – 2015. – Vol. 24(3), – P. 1 – 12.

17. Bombardelli C. Ariadna call for ideas: Active removal of space debris ion beam shepherd for contactless debris removal / C. Bombardelli, M. Merino, E. Ahedo, J. Pelaez, H. Urrutxua, A. Iturri-Torreay, J. HerreraMontojoy // Technical report. – 2011. – 90p.

18. Alpatov A.P. Error Analysis of Method for Calculation of Non-Contact Impact on Space Debris from Ion Thruster / A.P. Alpatov, A.A. Fokov, S.V. Khoroshylov, A.P. Savchuk // Mechanics, Materials Science & Engineering. – 2016. – #5. – P.64 – 76.

12. Попов В. И. Системы ориентации и стабилизации космических аппаратов. – М. : Машиностроение, 1986. – 184 с.

19. Управление ориентацией космических аппаратов. Б. В. Раушенбах, Е. Н. Токарь. – М. : Наука. Главная редакция физико-математической литературы. – 1974. – 600 с.

20. Затовський О. В. Лекції з курсу "Класична механіка" / О. В. Затовський, В. П. Олейнік; ОНУ ім. І.І. Мечникова. – Одеса: Астропринт, 2005. - Ч. 2 : Рух твердого тіла. Основні принципи механіки Гамільтона. Механіка суцільних середовищ. – Одеса, 2006. – 89 с.

21. Markley, F. L. Fundamentals of Spacecraft Attitude Determination and Control [Text] / F. L. Markley, J. L. Crassidis. – Springer Science + Business Media. New York, 2014. – 486 p..