



# КОНСТРУКЦІЯ І ПРОЄКТУВАННЯ РАКЕТНИХ ДВИГУНІВ

Major «Ракетні двигуни та енергетичні установки»

Спеціальність: G12 Авіаційна та ракетно-космічна техніка

Освітньо-професійна програма: «Ракетно-космічна техніка»

|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Рівень вищої освіти                                                  | другий (магістерський)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Статус дисципліни                                                    | вибіркова (MAJOR), 1 семестр                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Обсяг дисципліни                                                     | 120 годин / 4 кредитів ЄКТС                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Мова викладання                                                      | українська                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Що буде вивчатися (предмет вивчення)                                 | <p>В рамках курсу будуть розглянуті наступні теми:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Особливості газодинамічних органів керування ракетних двигунів твердого палива;</li> <li>- Розрахунок та вибір оптимальних параметрів газодинамічних органів керування ракетних двигунів твердого палива.</li> <li>- Міцність ракетних двигунів на твердому паливі;</li> <li>- Міцність зарядів твердого палива;</li> <li>- Розрахунки міцності елементів конструкції турбонасосних агрегатів рідинних ракетних двигунів;</li> <li>- Розрахунки дисків турбонасосних агрегатів;</li> <li>- Розрахунки лопаток турбонасосних агрегатів.</li> </ul> <p><b>Основні теми практичних занять:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Розрахунок при проектуванні камери ракетного двигуна твердого палива без урахування крайового ефекту;</li> <li>- Перевірочний розрахунок міцності корпусу ракетного двигуна твердого палива;</li> <li>- Визначення вісьових зусиль у корпусі ракетного двигуна;</li> <li>- Розрахунок оболонки корпусу, матеріал якого не виходить за межі зони пружних деформацій;</li> <li>- Розрахунок оболонки корпусу у зоні пружно-пластичних деформацій;</li> <li>- Розрахунок на міцність лопаток турбонасосних агрегатів</li> </ul>      |
| Чому це цікаво/треба вивчати (мета)                                  | <p><b>Мета навчання:</b> дати знання про розрахунок головних частини систем рідинних та твердопаливних ракетних двигунів літальних апаратів, уявлення про обґрунтований вибір газодинамічних органів керування ракетних двигунів твердого палива та їх розрахунок</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності) | <p>У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач буде <b>знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- загальну класифікацію ракетних двигунів за призначенням і виконанням функцій;</li> <li>- загальні вимоги до ракетних двигунів;</li> <li>- функції конструктивних вузлів камери згоряння і сопла;</li> <li>- основні види навантажень на камери згоряння, режими роботи камер;</li> <li>- особливості технології виробництва оболонок з ребрами та колекторів, які пов'язані з їх конструюванням;</li> <li>- вимоги до внутрішнього охолодження камер рідинних ракетних двигунів;</li> <li>- головні напрямки і сучасні перспективи розвитку рідинних ракетних двигунів;</li> <li>- основи проектування і конструювання рідинних ракетних двигунів з обліком можливостей та перспектив застосування систем автоматизованого проектування;</li> </ul> <p><b>Вміти</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- аналізувати структурні та схемні рішення щодо камер РРД та твердопаливних двигунів;</li> <li>- аналізувати конструктивні рішення, проводити їх оптимізацію та розрахунки;</li> <li>- проектувати і конструювати основні вузли і елементи;</li> <li>- використовувати ЕОМ для проектування, конструювання та розрахунку</li> </ul> |
| Пререквізити                                                         | Живлення та управління ракетних двигунів                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Кореквізити                                                          | Випробування ракетних двигунів, а також є базою для виконання кваліфікаційної роботи магістра                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                  |                                                        |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>Організація навчання</b>                    | <p><b>Види занять:</b> проведення лекційних, та практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники).</p> <p><b>Форми здобуття освіти:</b> денна, дистанційна.</p> <p><b>Форми контролю:</b> проведення контролю участі у лекціях, виконання практичних робіт, контролю виконання, розрахунково графічної роботи курсового проекту. Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, фінальний контроль у вигляді іспиту</p> |                  |                                                        |
| <b>Кафедра</b>                                 | Конструкцій і проектування ракетної техніки 401                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                  |                                                        |
| <b>Факультет</b>                               | <i>Ракетно-космічної техніки</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                  |                                                        |
| <b>Викладач</b>                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ПІБ              | <b>Бетін<br/>Денис Олександрович</b>                   |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Посада           | доцент кафедри 401                                     |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Вчене звання     | —                                                      |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Науковий ступінь | кандидат технічних наук                                |
|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | E-mail           | <a href="mailto:d.betin@khai.edu">d.betin@khai.edu</a> |
| <b>Посилання на електронні матеріали курсу</b> | <a href="https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=1405">https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=1405</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                  |                                                        |
| <b>Посилання на силабус</b>                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                  |                                                        |