



# Системи автоматизованого проєктування технологічної підготовки виробництва

Major «Технології виробництва літальних апаратів»

**Спеціальність:** G12 Авіаційна та ракетно-космічна техніка

**Освітньо-професійна програма:** «Проектування, виробництво і сертифікація авіаційної техніки»

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Рівень вищої освіти</b> | другий (магістерський)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Статус дисципліни</b>   | вибіркова (вибірковий комплекс фахової підготовки Major)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Обсяг дисципліни</b>    | 120 годин / 4 кредити ЄКТС                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Мова викладання</b>     | українська                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Анотація</b>            | <p>В рамках курсу будуть розглянуті наступні <b>теми</b>:</p> <p><i>CAD/CAM/CAE системи моделювання технологічних процесів.</i></p> <p>Моделювання процесів металообробки. Моделювання обробки металів пластичною деформацією. Визначення полів швидкостей, швидкостей деформацій та напруження, визначення температурних полів, розрахунок накопичених деформацій. Програми для моделювання процесів. Моделювання руйнування та втрати стійкості у процесах металообробки. Програми проєктування штампів для обробки листового металу. Моделювання дефектів у процесах металооброблення.</p> <p>Моделювання зварювальних процесів. Пряме та зворотне математичне моделювання та оптимізація зварювальних процесів. Застосування теорії зварних деформацій та напружень. Розв'язання задач теорії термопластичності. Моделювання тимчасових та кінцевих деформацій. Вирішення проблем теплопровідності. Розгляд режимів, форм відриву, послідовності зварювання. Дифузійні процеси при зварюванні.</p> <p>Моделювання процесів лиття. Графічні програмні інтерфейси та інструменти кінцево-елементного рішення. Детермінанти охолодження та кристалізації. Визначення залишкового напруження. Візуалізація процесів лиття. Моделювання дефектів лиття. Використання систем моделювання для гідродинамічного аналізу.</p> <p>Моделювання процесу механічної обробки. Моделювання процесу різання. Розрахунок тертя. Прогнозування сили різання, температури, концентрації напруження, форми та усадки стружки. Критерії руйнування матеріалів. Оцінка шорсткості поверхні. Оптимізація та інтенсифікація процесу різання. Контакт з інструментом та його носіння.</p> <p><i>Моделювання заводу та регулювання проєктів.</i></p> <p>Моделювання процесів складання. Імітаційне моделювання процесів. Системи планування завантаження устаткування на різних стадіях технологічного процесу. Модульні та класичні варіанти. Засоби перегляду конфігурації продукту. Компоненти продукту на різних рівнях складання. Планування та перевірка складальних роботизованих технологічних процесів. Кінематичне 3D-моделювання.</p> <p>Моделювання об'єктів. Об'єктно-орієнтоване середовище тривимірного моделювання об'єктів. Інтеграція з іншими системами, автоматичне виявлення вузьких місць; аналіз пропускної спроможності; використання верстатів, ресурсів; споживання енергії; аналіз витрат.</p> <p>Проектування та оптимізація підприємства. Управління виробничим процесом. Відповідність ергономічним вимогам. Управління життєвим циклом виробу, створення єдиної бази даних, процесів та продуктів.</p> <p>Вироблення структури та кінематичної схеми фрезерного верстата.</p> <p>Узгодження та регулювання проєктів. Управління проєктом. Управління вимогами, процеси проєктування складу виробів, відповідність вимогам, управління контентом та документами, управління постачальниками. Експлуатація, обслуговування та ремонт</p> |

|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                  |                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------|
| <b>Чому це цікаво/треба вивчати (мета)</b>                                  | <p><i>Мета:</i> формування у студентів уявлення та вміння вирішувати задачі автоматизації технологічних процесів, починаючи від етапів проектування та закінчуючи виконанням технологічних операцій.</p> <p><i>Завдання:</i> надати студентам знання та навички вирішення задач з автоматизації технологічних процесів. Сформувати та розвинути вміння використовувати системи автоматизованого проектування технологічного призначення та застосовувати їх на практиці при роботі з сучасними САМ-системами</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                  |                                                                  |
| <b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b> | <p>У результаті вивчення навчальної дисципліни студент <b>матиме наступні компетентності:</b></p> <p>Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.</p> <p>Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.</p> <p>Здатність до проведення досліджень для розв'язання складних задач у професійній діяльності.</p> <p>Навички використання новітніх інформаційних технологій.</p> <p>Здатність до подальшого автономного та самостійного навчання на основі новітніх досягнень.</p> <p>Кваліфікований вибір класу матеріалів для елементів конструкцій авіаційної та ракетно-космічної техніки.</p> <p>Здатність до формулювання та розв'язання технічних задач щодо проектування, виробництва, випробування та (або) сертифікації конкурентоздатних зразків авіаційної та ракетно-космічної техніки</p> |                  |                                                                  |
| <b>Пререквізити</b>                                                         | Фізика, Вища математика, Механіка матеріалів та конструкцій, Матеріалознавство, Інженерна та комп'ютерна графіка                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                  |                                                                  |
| <b>Організація навчання</b>                                                 | Види занять: лекції, практичні заняття. Форми здобуття освіти: денна. Форми контролю: поточний контроль, модульний контроль, іспит                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                  |                                                                  |
| <b>Кафедра</b>                                                              | Технології виробництва літальних апаратів (104)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                  |                                                                  |
| <b>Факультет</b>                                                            | Літакобудівний                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                  |                                                                  |
| <b>Викладач</b>                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ПІБ              | <b>Майорова Катерина Володимирівна</b>                           |
|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Посада           | завідувачка кафедри 104                                          |
|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Вчене звання     | доцент                                                           |
|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Науковий ступінь | к.т.н.                                                           |
|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | e-mail           | <a href="mailto:k.majorova@khai.edu">k.majorova@khai.edu</a>     |
|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ПІБ              | <b>Бичков Ігор Валерійович</b>                                   |
|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Посада           | професор кафедри 104                                             |
|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Вчене звання     | с.н.с.                                                           |
|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Науковий ступінь | д.т.н.                                                           |
|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | e-mail           | <a href="mailto:i.bychkov@khai.edu">i.bychkov@khai.edu</a>       |
|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ПІБ              | <b>Нікічанов Вячеслав Володимирович</b>                          |
|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Посада           | доцент кафедри 104                                               |
|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Вчене звання     | —                                                                |
|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Науковий ступінь | кандидат технічних наук                                          |
|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | e-mail           | <a href="mailto:v.nikichanov@khai.edu">v.nikichanov@khai.edu</a> |

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Посилання на електронні матеріали курсу</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Курс в дистанційній системі «Ментор»<br/> <a href="https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=2326">https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=2326</a></li> <li>2. Технологічна підготовка виробництва об'єктів АКТ. Моделювання процесів оброблення різанням у системі CAD/CAM “ADEM” / В.В. Борисевич, А.К. Агдієв, В.Є. Зайцев, О.А. Павленко, 2002. – 240 с.</li> </ol> |
| <p>Посилання на си́лабус</p>                   | <p><a href="https://khai.edu/files/uploads/vibirkovi/magistri/major/s_m_g12-1f- sistemi- avtomatizovanogo-proyektuvannya-tp_major_tekhnologiyi-virobnitstva-la-s.pdf">https://khai.edu/files/uploads/vibirkovi/magistri/major/s_m_g12-1f- sistemi- avtomatizovanogo-proyektuvannya-tp_major_tekhnologiyi-virobnitstva-la-s.pdf</a></p>                                                                                 |