**(Ф 21.01 - 03)**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Силабус навчальної дисципліни****“** **Технології виробництва датчиків та систем управління літальних апаратів”****Освітньо-професійної програми** **Галузь знань: 17 «Автоматика та приладобудування»****Спеціальність: 151 «Автоматика та комп’ютерно-інтегровані технології»** |
| **Рівень вищої освіти (перший (бакалаврський), другій (магістерський)** | Другій (магістерський) |
| **Статус Дисципліни** | Навчальна дисципліна вибіркового компонента ОП |
| **Курс** | 5 (п’ятий) |
| **Семестр** | 9 (дев’ятий) |
| **Обсяг дисципліни, кредити ЄКТС/години** | 4 кредити/120 годин |
| **Мова викладання** | Українська |
| **Що буде вивчатися (предмет вивчання)** | Принципи роботи пристроїв систем керування орієнтацією та навігацією літаків та інших рухомих об’єктів; конструкції, принципи роботи та технології виробництва сучасних інерціальних датчиків (гіроскопів та акселерометрів), включаючи мікро-електро-механичні технології; формування сигналів керування та обробки сигналів датчиків, що реалізують різні режими роботи інерціальних датчиків для забезпечення максимальної точності орієнтації та навігації. Принцип роботи супутникової навігаційної системи (GPS). Поняття платформної та бесплатформної навігаційних систем. Способи інтегрування GPS та інерціальної навігаційної системи; алгоритми корегування похибок в інтегрованих системах для забезпечення точності орієнтації та навігації. |
| **Чому це цікаво/треба вивчати (мета)** | Знання технології виробництва сучасних мікро-електро-механічних датчиків, їх застосування у системах керування рухом, а також їх інтегрування з іншими датчиками такі як приймачі сигналів GPS та інших датчиків з метою забезпечення точності і надійності визначення орієнтації й навігації у теперішній час і на майбутні десятиліття є найбільш затребуваний напрямок досліджень та виробництва датчиків та систем керування рухом на їх основі в Україні та передових країнах Європи та світу. |
| **Чому можна навчитися (результати навчання)** | Знання теоретичних і практичних аспектів даного курсу дозволяє вирішувати проблеми проектування, впровадження технологічних процесів у виробництво. Цілями вивчення дисципліни є оволодіння науково-технічними проблемами підвищення точності та надійності приладів керування літальними апаратами, підвищення технологічності виготовлення. Це дозволяє здійснити автоматизацію виробничих процесів, знизити трудомісткість і вартість пристроїв. |
| **Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)** | Під час вивчення курсу студенти отримають такі знання:• Теоретичні та практичні основи технології виробництва сучасних інерціальних датчиків для систем керування аерокосмічними та наземними рухомими об’єктами, такими як пілотовані та безпілотні (БПЛА) літальні апарати, ракети, супутники та безпілотні наземні рухомі об’єкти;• Основні поняття системи технологічної підготовки виробництва, системи технологічної документації;• Інженерні процеси виробництва інерціальних датчиків;• Інженерні процеси, що використовуються для забезпечення точності та якості;• Методи забезпечення точності гіроскопів, їх надійності;• Типове технологічне обладнання та виготовлення деталей приладів; • Стандартна техніка складання; • Інженерні процеси, що використовуються для забезпечення точності та якості; • Методи корегування похибок датчиків у русі для забезпечення точності; • Принципи обробки інформації та методи інтеграції пристроїв для забезпечення точності навігації; • Вирішувати інженерні завдання, пов'язані зі складанням, налаштуванням і випробуванням пристроїв, що використовуються в системах управління літаками; • самостійно оцінювати точність і якість інерціальних датчиків; • аналізувати точність вузла і зробити вибір класу якості, необхідного для зниження вартості; • розробити оптимальні технологічні способи отримання деталей з різних матеріалів; |
| **Навчальна логістика** | **Зміст дисципліни:** Основні принципи та етапи підготовки виробництва. Принцип дії та конструктивні особливості інерціальних датчиків. Методи оцінювання точності та технологічні шляхи їх забезпечення. Принцип дії та конструктивні особливості вібраційних гіроскопів. Похибки виготовлення чутливих елементів датчиків та їх зв'язок з точністю вимірювання динамічних параметрів руху. Технологічна основа досягнення якості виробництва, включаючи пристрої МЕМС і не-МЕМС дотчиків**.** Принцип дії та склад приладів інерціальної навігаційної системи. Техніко-технологічні шляхи підвищення точності інерціальної навігаційної системи. Шляхи інтеграції різноманітних датчиків та алгоритми спільної обробки інформації для забезпечення зростання точності.**Види занять:** Лекції, лабораторні роботи**Методи навчання:** Під час вивчення дисципліни застосовуються як предметно-орієнтовані так і індивідуально - орієнтовані технології навчання. На лекційних заняттях часто застосовується метод Сase Study (практичні приклади). **Форми навчання:** Очна (денна) |
| **Пререквізити** | Знання фізики, вищої математики, теорії систем керування, основ метрології, програмування, теорії систем і системного аналізу, основ теорії інформаційних процесів, функціональної побудови авіаційних систем. |
| **Пореквізити** | Отримані знання можуть бути застосовані при поглибленому вивченні систем оптимального керування, проектуванні систем курсовказання та навігації БПЛА та інших літальних апаратів, проектування інтегрованих інерціальних та супутникових (GPS) навігаційних систем, проектування МЕМС й не-МЕМС інерціальних датчиків. |
| **Інформаційне забезпечення з репозитарію та фонду ТБ НАУ** | 1. В.В. Чіковані, О.А. Сущенко «Основи технологій Виготовлення пристроїв бортових систем управління».- Лабораторний практикум для студентів спеціальності 051 «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології», Київ, НАУ, 2017р.- 54 с.
2. Valeri V. Chikovani “Vibratory Gyroscopes Based on Micro-Electro-Mechanical and non-Micro-Electro-Mechanical Systems.”, Cambridge Scholar Publishing, 2023, P. 375. (Монографія)
3. V. V. Chikovani ”Basics of manufacturing technologies of the devices for on-board control systems”.- Manual, Кyiv, National Aviation University, NAU-DRUK, 2013 – P. 176.
4. «Основи метрології»/ Меньшиков Ф.П., Дивнич М.П., Чіковані В.В. Лабораторній практикум, Навчальне відання, НАУ-ДРУК, 2013 р., С. 39.
5. Системи наведення та стабілізації озброєння / Монографія, [Квасніков В.П., Безвесільна О.М., Цірук В.Г., Чиковані В.В.]. – Житомир: ЖДТУ, 2014. – С.190.
6. Презентації, Силабус.
 |
| **Локація та матеріально-технічне забезпечення** | Лекційна аудиторія з проектором, лабораторія з комп’ютером для проведення лабораторних робіт.  |
| **Семестровий контроль, екзаменаційна методика** | Модульні контрольні роботи, диференційний залік. |
| **Кафедра** | Аерокосмічних систем управління |
| **Факультет** | Аеронавігації, електроніки та телекомунікацій |
| **Викладач(і)** | **Чіковані Валерій Валеріанович****Посада:** Професор**Вчене звання:** Доцент**Науковий ступінь:** Доктор технічних наук **Профайл викладача:** **Tel.:** 406-74-27**E-mail:** v\_chikovani@npp.nau.edu.ua**Робоче місце:** 5.502 |
| **Оригінальність навчальної дисципліни** | Авторський курс |
| **Лінк на дисципліну** | Код класу: |

Зав. кафедри АКСУ

Виконавець Чіковані В. В.