**СИЛАБУС**

**навчальної дисципліни “Безплатформові інерційні навігаційні системи”**

**Опис навчальної дисципліни**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Найменування показників | Галузь знань, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень | Характеристика навчальної дисципліни | |
| денна форма навчання | заочна форма навчання |
| Кількість  кредитів – 4 | Галузь знань:  25 Воєнні науки, національна безпека, безпека державного кордону; | ВИБІРКОВА ЧАСТИНА | |
| Модулів – 2 | Спеціальність:  255 Озброєння та військова техніка; | Рік підготовки | |
| Змістових  модулів – 4 | 4-й | - |
| Семестр | |
| Загальна кількість годин – 120 | 7-й | - |
| Тижневих годин для денної форми навчання:  аудиторних – 2 | Кваліфікація: Бакалавр з берегового ракетно-артилерійського озброєння | Лекції | |
| 20 год. |  |
| Групові, семінарські | |
| 22 год. | - |
| Практичні, лабораторні | |
| 18 | - |
| Самостійна робота | |
| 60 год. | - |
| Індивідуальні завдання: | |
|  |  |
| Освітньо-кваліфікаційний рівень:  Перший (бакалаврський) | Вид контролю: | |
| іспит | - |

**.Мета та завдання навчальної дисципліни**

**Метою** викладання навчальної дисципліни «**Безплатформові інерційні навігаційні системи»** є вивчення основ теорії, загальних принципів дії, побудови і характеристик безплатформових інерційних систем (БІНС),що надають інформацію про навігаційні параметри руху - курсові кути, тангаж (диферент), крен, прискорення, швидкість руху та координати місця рухомого об'єкта.

**Завдання:**

1. забезпечити розуміння курсантами теоретичних основ інерційної навігації, рівнянь роботи та алгоритмів БІНС;

2. сформувати повне і правильне уявлення про принципи побудови та перспективи розвитку БІНС;

3. сформувати повне і правильне уявлення про основні параметри і характеристики існуючих БІНС;

4. забезпечити розуміння курсантами існуючих моделей вихідних сигналів інерційних та магнітометричних вимірювачів

5. забезпечити розуміння курсантамипринцип дії ємнісних, вібраційних, оптичних та магнітометричних елементів БІНС;

6. забезпечити розуміння курсантами напрямки застосування московитами та Збройними Силами України БІНС в елементах озброєння та військової техніки.

**Структура навчальної дисципліни**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Найменування модулів, змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | | | |
| Усього | у тому числі | | | | | | |
| Лекція (Л) | Групове заняття (ГЗ) | Семінарське заняття (См) | Практичне заняття (ПЗ) | Лабораторна робота (ЛР) | Індивідуальні завдання (ІЗ) | Самостійна робота |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| **Модуль 1** | | | | | | | | |
| **Змістовий модуль 1. Елементи загальної теорії і фізичніоснови інерційної навігації** | | | | | | | | |
| Тема 1. Основи інерційної навігації | 16 | 4 | 2 |  | 2 | − | − | 8 |
| Тема 2. Алгоритми БІНС | 14 | 2 | 2 |  | 2 | − | − | 8 |
| **Разом за змістовим модулем 1** | **30** | **6** | **4** |  | **4** | **−** | **−** | **16** |
| **Змістовий модуль 2. Побудова та характер сигналів БІНС** | | | | | | | | |
| Тема 3. Структури побудови БІНС | 14 | 2 | 2 | - | 2 | − | − | 8 |
| Тема 4. Моделі вихідних сигналів інерційних вимірювачів | 14 | 2 | 2 | − | 2 | − | − | 8 |
| **Разом за змістовим модулем 2** | **28** | **4** | **4** | **-** | **4** | **−** | **−** | **16** |
| **Модуль 2** | | | | | | | | |
| **Змістовий модуль 3. Основні елементи БІНС** | | | | | | | | |
| Тема 5. Лазерні (фіброоптичні) та вібраційні гіроскопи | 20 | 4 | 2 | 2 | 4 | − | − | 8 |
| Тема 6. Акселерометри та магнітометричні елементи | 16 | 2 | 2 | 2 | 2 | − | − | 8 |
| **Разом за змістовим модулем 3** | **36** | **6** | **4** | **4** | **6** | − | − | **16** |
| **Змістовий модуль 4. Практична реалізація елементів БІНС в якості IMU -**  **Inertial Measurement Unit (інерційних вимірювальних пристроїв) та тактичних навігаційних датчиків** | | | | | | | | |
| Тема 7. Inertial Measurement Unit (Інерційні вимірювальні пристрої) | **12** | 2 | 2 | − | 2 | − | − | 6 |
| Тема 8. Інерційні модулі тактичного класу з десятьма ступенями свободи | **14** | 2 | 2 | 2 | 2 | − | − | 6 |
| **Разом за змістовим модулем 4** | **26** | **4** | **4** | **2** | **4** | − | − | **12** |
| **Усього** | **120** | **20** | **16** | **6** | **18** | **−** | **−** | **60** |

**Крітерії оцінки курсантів**

Для визначення оцінки за шкалою ЄКTС та національною шкалою рейтингова оцінка (в балах) R переводиться згідно з таблицею 1.

*Таблиця 1*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Значення R** | **Оцінка за шкалою ЄКTС** | **Оцінка за національною шкалою** |
|
| **1** | **2** | 3 |
| 90 – 100 | А | “відмінно” |
| **1** | **2** | **3** |
| 80 – 89 | В | “добре” |
| 65 – 79 | С |
| 55 – 64 | D | “задовільно” |
| 50 – 54 | Е |
| 35 – 49 | FХ | “незадовільно” |
| 1 – 34 | F |

**Рекомендована література**

1. Мелешко В.В., Нестеренко О.І.Безплатформові інерційні навігаційні системи /Навчальний посібник.-Кіровоград:ПОЛИМЕД - Сервис, 2011. – 164с.

1. Буров Н.И. Электронная навигация и картография. Под редакцией Козыря Л.А.: ОГМА. -Одесса, 1996-26 с.

2. Одинцов А.А. Теория и расчет гироскопических приборов. – К.: Вища школа, 1985. -392 с.

3. Алексишин В.Г., Козырь Л.А., Короткий Т.Р. Международные и национальные стандарты безопасности мореплавания. - Одесса: Латстар, 2002.-257с.

4. Tactical Grade Ten Degrees of Freedom Inertial Sensor. Analog Devices, Inc.: web site. URL: https://www.analog.com/media/en/technical-documentation/data-sheets/ADIS16488.pdf (accessed 07.10.2022).

5. John Geen, David Krakauer New iMEMS Angular-Rate-Sensing Gyroscope. Analog Dialogue. 2003. Vol. 37. № 3. P. 1-4. URL: https://www.analog.com/en/analog-dialogue/articles/imems-angular-rate-sensing-gyroscope.html (accessed 08.10.2022).

6. Zaman M.F., Sharma A., Amini B.V., Ayazi F. Theresonatingstargyroscope.MicroElectroMechanicalSystemsConference(MEMS’05): ): conferencepape. IEEE,2005.P. 355–358.https//doi: 10.1109/MEMSYS.2005.1453940.

7. Не тільки Shahed-136, з'явилось детальне дослідження ще одного іранського дрона камікадзе, який використовує РФ. Defence Express: веб. сайт. URL: https://defence-ua.com/weapon\_and\_tech/ne\_tilki\_shahed\_136\_zjavilos\_detalne\_doslidzhennja\_sche\_odnogo\_iranskogo\_drona\_kamikadze\_jakij\_vikoristovuje\_rf-9033.html (дата звернення:27.09.2022).

8. ВСТ 01.110.026 – 2020 (01) Топогеодезичне і навігаційне забезпечення. Визначення поняття “Навігаційна боротьба” (STANAG 4621 Ed. 2/ANP-4621 Ed. A NAVIGATION WARFARE DEFINІТION, IDT) з 01.12.2020.

9. ВСТ 01.110.021 – 2015 (01) Топогеодезичне та навігаційне забезпечення. Глобальна навігаційна супутникова система. Терміни та визначення з 10.06.2015.

10. Резолюція ІМО А.817 (19). – Експлуатаційні вимоги до електронних картографічним системам (ECDIS).

**Інформаційні джерела**

1. Електронний каталог Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського. – Режим доступу: www.nbuv.gov.ua.

2. Електронний каталог Харківської державної наукової бібліотеки імені В. Г. Короленка. – Режим доступу: <http://korolenko.kharkov.com>.

3. https://www.analog.com/media/en/technical-documentation/data-sheets/ADIS16488.pdf

4. <https://www.analog.com/en/analog-dialogue/articles/imems-angular-rate-sensing-gyroscope.html>

5. https//doi: 10.1109/MEMSYS.2005.1453940.

6.https://defence-ua.com/weapon\_and\_tech/ne\_tilki\_shahed\_136\_zjavilos\_detalne\_doslidzhennja\_sche\_odnogo\_iranskogo\_drona\_kamikadze\_jakij\_vikoristovuje\_rf-9033.html