



Навігаційні та роботизовані системи і КОМПЛЕКСИ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Третій (освітньо-науковий)</i>
Галузь знань	<i>17 Електроніка та телекомунікації</i>
Спеціальність	<i>173 Авіоніка</i>
Освітня програма	<i>Системи керування літальними апаратами та комплексами</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)/очна(вечірня)/заочна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 рік, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>6 кредитів (180 год)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>екзамен</i>
Розклад занять	<i>Rozklad.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: доктор технічних наук, професор Збруцький Олександр Васильович, тел. +044-2048224, e-mail: zbrutsky@cisavd.kpi.ua Практичні / Семінарські: доктор технічних наук, професор Збруцький Олександр Васильович, тел. +044-2048224, e-mail: zbrutsky@cisavd.kpi.ua
Розміщення курсу	<i>Платформа «Сікорський»</i>

Програма навчальної дисципліни

Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Дисципліна «Навігаційні і роботизовані системи та комплекси» формує теоретичні та практичні знання студентів у галузі розробки навігаційних та роботизованих комплексів, основних принципів проектування навігаційних та роботизованих комплексів різних класів та призначення, надає уміння опанувати сучасні технології створення навігаційних та роботизованих комплексів.

Студенти засвоюють методологію та технологію застосування різних принципів та підходів в проектуванні навігаційних та роботизованих комплексів, отримують досвід коректного визначення параметрів систем для реалізації заданих в технічному завданні необхідних характеристик навігаційних та роботизованих комплексів з урахуванням особливостей їх застосування та можливостей сучасних моделюючих програмних комплексів.

1. Мета та завдання дисципліни

1.1. Метою дисципліни є формування у аспірантів наступних здатностей згідно із освітньою-науковою програмою:

- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК01);
- Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК02);
- Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у сфері авіоніки та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з авіоніки та суміжних галузей (ФК01);
- Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності (ФК02);
- Здатність розробляти моделі, методи і алгоритми керування авіаційними, космічними, робототехнічними та іншими рухомими автоматичними або автоматизованими об'єктами (ФК04);
- Здатність розробляти моделі, методи та технології діагностування, технічного обслуговування та ремонту систем та комплексів авіоніки (ФК05).

1.2. Основні завдання навчальної дисципліни.

Згідно з вимогами освітньо-наукової програми аспіранти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі знання та уміння:

- Передові концептуальні та методологічні знання з авіоніки і на межі предметних галузей, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні 6 останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій (ЗН1).
- Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у сфері систем керування літальних апаратів (УМ1).
- Реалізовувати на основі проведених досліджень програмно-технічні засоби і пакети прикладних програм для проектування систем керування авіаційної та ракетно-космічної техніки (УМ3).
- Розробляти і аналізувати нові алгоритми функціонування пілотажних навігаційних комплексів літальних апаратів в умовах невизначеності й неповноти апріорної інформації (УМ4).
- Проводити аналіз існуючих та синтез нових методів і моделей діагностування систем керування (УМ5).

Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Для опанування дисципліни «Навігаційні і роботизовані системи та комплекси» необхідні знання і вміння, які студенти отримують під час вивчення дисциплін другого (магістерського) рівня підготовки за спеціальністю 173 «Системи керування літальними апаратами та комплексами»: Системи керування літальних апаратів (ПО1), Системи розпізнавання образів (ПО3), Системи орієнтації рухомих об'єктів (ПО4), Наукова робота за темою магістерської дисертації (ПО5).

Знання і вміння, які аспіранти отримують в процесі вивчення дисципліни «Навігаційні і роботизовані системи та комплекси», є базовим для формування дисертації доктора філософії за спеціальністю 173 Авіоніка.

Зміст навчальної дисципліни

Таблиця 1

Назви розділів і тем	Кількість годин				
	Всього	у тому числі			
		Лекції	Прак тичні	Лаб ора тор ні	СРС
Тема 1. Означення навігаційних та роботизованих систем і комплексів. Класифікація навігаційних та роботизованих систем і комплексів. Приклади навігаційних та роботизованих систем і комплексів. Дистанційно керовані роботизовані комплекси. Автономні роботизовані комплекси.	32	4	-	-	27
Тема 2. Навігаційні системи і комплекси рухомих об'єктів. Типи навігаційних систем і комплексів. Їх характеристики. Принципи побудови навігаційних систем і комплексів. Автономні і комплексовані навігаційні системи і комплекси. Способи підвищення точності автономних навігаційних систем і комплексів. Способи підвищення точності комплексованих навігаційних систем і комплексів.	64	2	2	-	31
Тема 3. Концепції побудови сучасних роботизованих систем і комплексів. Наземні роботизовані комплекси. Повітряні роботизовані комплекси. Способи реалізації концепцій побудови роботизованих систем і комплексів.	32	2	2	-	18
Тема 4. Основні вимоги до підсистем наземних і повітряних роботизованих комплексів.	22	2	-	-	20
Розрахункова робота	40	-	-	-	40
Екзамен	30	-	-		30
Всього годин	180	10	4		166

Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

- 1.Н.В. Морзе, Л.О. Варченко-Троценко, М.А. Гладун, Основи робототехніки: навчальний посібник / Н.В. Морзе, Л.О. Варченко- Троценко, М.А. Гладун. – Кам’янець-Подільський : ПП Буйницький О.А., 2016. – 184 с.
2. Д. Крейг Введене в робототехнику. Механика и управление. Изд-во Институт компьютерных исследований, 2013. – 564 с
- 3.Хомченко В.Г. Робототехнічні системи. Навч.пібник. Вільнюс.:2016.- 160с.

Додаткова література:

- 1.Смирнов А.Б. Мехатроника и робототехника. Системы микроперемещений с пьезоэлектрическими приводами; Учеб. пособие. СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2003. 160 с

Навчальний контент

Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента) Лекційні заняття

Таблиця 2

№	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	Означення навігаційних та роботизованих систем і комплексів. Класифікація. Дистанційно керовані роботизовані комплекси. Автономні роботизовані комплекси. Література: [баз.:1,3] Завдання на СРС. Приклади роботизованих систем і комплексів. ТТХ дистанційно керованих роботизованих комплексів країн ЄС.
2	Навігаційні системи і комплекси рухомих об’єктів. Типи навігаційних систем і комплексів. Їх характеристики. Принципи побудови навігаційних систем і комплексів. Автономні і комплексовані навігаційні системи і комплекси. Способи підвищення точності автономних навігаційних систем і комплексів. Способи підвищення точності комплексованих навігаційних систем і комплексів. Література: [баз.:2] Завдання на СРС. Приклади навігаційних систем і комплексів. ТТХ навігаційних комплексів країн ЄС.
3	Концепції побудови сучасних роботизованих систем і комплексів. Наземні роботизовані комплекси. Повітряні роботизовані комплекси. Способи реалізації концепцій побудови роботизованих систем і комплексів. Література: [баз.:1,3] Завдання на СРС. Приклади роботизованих систем і комплексів. ТТХ дистанційно керованих роботизованих комплексів країн ЄС.
4	Комбіновані роботизовані комплекси. Способи реалізації концепцій побудови комбінованих роботизованих систем і комплексів. Література: [баз.:1,3] Завдання на СРС. Приклади комбінованих роботизованих систем і комплексів.
5	Основні вимоги до підсистем наземних і повітряних роботизованих комплексів. SLAM-технології Література:[баз.:1] Завдання на СРС. Алгоритми SLAM та їх розвиток

Практичні заняття

Головна мета практичних занять - засвоєння викладених на лекційних заняттях напрямів та методів розробки навігаційних та роботизованих комплексів.

Таблиця 3

№	Назва теми практичного заняття	Годин
1	Способи підвищення точності навігаційних систем і комплексів	2
2	Способи реалізації концепцій побудови роботизованих систем і комплексів	2

Політика та контроль

Самостійна робота студента/аспіранта

Самостійна робота студента/аспіранта (СРС) полягає в підготовці до аудиторних занять, ознайомлення з тематичною літературою, виконанням самостійних робіт. Об'єм та тематика самостійної роботи аспірантів наведені в Табл. 2 .

Індивідуальні завдання

Індивідуальне завдання з кредитного модуля " Навігаційні і роботизовані системи та комплекси " виконується у вигляді домашньої контрольної роботи.

Основними цілями домашньої контрольної роботи є отримання поглиблених знань та практичного досвіду із застосування методів проектування, підвищення надійності сучасних систем авіоніки та робототехніки.

Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Політика виставлення оцінок (пропущені заняття, відпрацювання пропусків): кожна оцінка виставляється відповідно до розроблених викладачем та заздалегідь оголошених аспірантам критеріїв, а також мотивується в індивідуальному порядку на вимогу аспіранта; у випадку невідпрацювання аспірантом усіх передбачених занять до екзамену він не допускається; пропущені заняття обов'язково мають бути відпрацьовані. Форму і час відпрацювання аспірант та викладач взаємопогоджують.

Політика академічної поведінки та доброчесності (плагіат, поведінка в аудиторії): конфліктні ситуації мають відкрито обговорюватись в академічних групах з викладачем, необхідно бути взаємно толерантним, поважати думку іншого. Плагіат та інші форми нечесної роботи неприпустимі. Недопустимі підказки і списування у ході семінарських занять, контрольних роботах, на екзамені.

Норми академічної етики: дисциплінованість; дотримання субординації; чесність; відповідальність; робота в аудиторії з відключеними мобільними телефонами.

Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Для ефективної перевірки рівня засвоєння здобувачами вищої освіти знань, умінь і навичок з навчальної дисципліни використовуються наступні методи і форми контролю:

- метод усного контролю: основне запитання, додаткові, допоміжні; запитання у вигляді проблеми; індивідуальне, фронтальне та комбіновані опитування;
- метод письмового контролю;
- метод тестового контролю;
- практичний контроль.

Поточний контроль здійснюється на кожному практичному занятті відповідно до конкретних цілей теми з метою перевірки ступеню та якості засвоєння матеріалу. На всіх заняттях застосовується об'єктивний контроль теоретичної підготовки та засвоєння практичних навичок. В процесі поточного контролю оцінюється самостійна робота студента щодо повноти виконання завдань, рівня засвоєння навчальних матеріалів, оволодіння практичними навичками аналітичної, дослідницької роботи та ін.

Результати поточного контролю заносяться в Систему Кампус КПІ Імені Ігоря Сікорського.

Підсумковий контроль – контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти з метою оцінки якості освоєння ними програми навчальної дисципліни, що проводиться в період семестрової атестації у формі екзамену. Мета підсумкового контролю – виявити засвоєння навчальної дисципліни в цілому, розуміння навчального матеріалу, взаємозв'язок змісту навчального матеріалу, логіку його засвоєння тощо.

Підсумковий контроль здійснюється у формі екзамену відповідно до освітньої програми, індивідуального плану здобувача вищої освіти і робочого навчального плану, розроблених на основі ОНП спеціальності. На цьому етапі підводиться підсумок вивчення та засвоєння дисципліни, навиків використання отриманих знань.

Підсумковий контроль у формі екзамену проводиться за розкладом заліково-екзаменаційної сесії.

Результати підсумкового контролю заносяться в Систему Кампус КПІ Імені Ігоря Сікорського.

До підсумкового контролю допускаються аспіранти, які виконали передбачену навчальним планом програму та набрали кількість балів, не меншу за мінімальну. Аспіранту, який з поважної причини мав пропуски навчальних занять, вносяться корективи до індивідуального навчального плану і дозволяється відпрацювати академічну заборгованість до певного визначеного терміну.

Підсумковий контроль проводиться за змішаною формою – письмово-усна і включає контроль теоретичної та практичної підготовки.

Рейтинг здобувача вищої освіти з навчальної дисципліни розраховується виходячи із 100-бальної шкали, з них 56 бали складає стартова шкала. Стартовий рейтинг (протягом семестру) складається з балів, що студент отримує за:

- роботу на практичних заняттях ;
- виконання розрахункової роботи.

Критерії нарахування балів

Робота на практичних заняттях:

- активна творча робота – 3 бали;
- плідна робота – 2 бал;
- пасивна робота – 0 балів.

Виконання розрахункової роботи:

- роботу написано бездоганно – 50 балів;
- роботу виконано з незначними недоліками – 45 балів;
- роботу виконано з певними помилками – 35 балів;
- роботу не зараховано (завдання не виконане або є грубі помилки) – 0 балів.

На екзамені здобувачі вищої освіти виконують письмову контрольну роботу. Кожне завдання містить одне теоретичне запитання (завдання) і одне практичне. Кожне запитання (завдання) оцінюється у 23 бали за такими критеріями:

- «відмінно», повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь», (повне, безпомилкове розв'язування завдання) – 21-23 бали;
- «добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь» або є незначні неточності (повне розв'язування завдання з незначними неточностями) – 17-20 балів;
- «задовільно», неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 13-16 балів;
- «незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 0 балів.

Сума стартових балів та балів за залікову контрольну роботу переводиться до згідно з таблицею:

Таблиця 4 відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Оскільки дана дисципліна відноситься до сучасних, то з метою підвищення ефективності її викладання застосовуються поряд з традиційними методиками викладання також і матеріали у вигляді презентацій провідних підприємств України в галузі систем навігації та роботизованих систем.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено професором, д.т.н. Збруцьким Олександром Васильовичем

Ухвалено кафедрою СКЛА (протокол № 16 від 12.05.2021 р.)

Погоджено Методичною комісією ІАТ (протокол № __ від __.__.2021 р.)