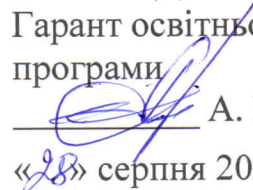


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
“Харківський авіаційний інститут”

кафедра Систем управління літальних апаратів (№ 301)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньо-професійної
програми

 А. М. Субота
«28» серпня 2021 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТРАНСПОРТНІ СИСТЕМИ

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Галузі знань: 27 «Транспорт»

Спеціальність 272 «Авіаційний транспорт»

Освітня програма: Інтелектуальні транспортні системи

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: першим (бакалаврським)
перший (бакалаврський) скорочена форма

Харків
2021

Робоча програма навчальної дисципліни «Інтелектуальні транспортні системи» для студентів за спеціальністю: 272 Авіаційний транспорт, за освітньою програмою: Інтелектуальні транспортні системи

“29” серпня 2021 р, -15 с.

Розробник: Дергачов К.Ю., завідувач кафедри Систем управління літальних апаратів, к.т.н., с.н.с.


(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри Систем управління літальних апаратів

Протокол № 1 від “ 29 ” __08__ 2021 р.

Завідувач кафедри 301 к.т.н., доцент


(підпис)

(К.Ю. Дергачов)
(прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		Денна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 27 «Транспорт».	Нормативна
Модулів – 1		Навчальний рік:
Змістових модулів – 2		
	Семестр	
	8-й	
	6-й (скорочена форма)	
Загальна кількість годин денна: – кількість годин аудиторних занять / загальна кількість годин – 60 /120	Спеціальність: 272 «Авіаційний транспорт».	Лекції
		24 год.
		Практичні
		12 год.
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних/ самостійної роботи студента – 5 / 5	Освітні програми: Інтелектуальні транспортні системи,	Лабораторні
		24 год.
		Самостійна робота
	Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський).	60 год.
		Вид контролю
іспит		

Примітка

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить для денної форми навчання – 60/60.

Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину в залежності від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: отримання знань про теоретичні та практичні аспекти проектування, розробки, експлуатації сучасних інтелектуальних транспортних систем, їх основні задачі та функції.

Завдання: визначення цілей, способів, завдань та процесів автоматизованої обробки інформації в інтелектуальних транспортних системах за допомогою сучасних програмних продуктів (Matlab з використанням пакетів Simulink, а також мови програмування Python). Також необхідно ознайомлення та вивчення сучасних цифрових алгоритмів аналізу і обробки сигналів та зображень, методів їх використання в інтелектуальних транспортних системах.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **компетентностей**:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК7. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК8. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК9. Здатність працювати в команді.

ЗК12. Навики здійснення безпечної діяльності.

ФК1. Вміння використовувати базові знання основних національних, європейських та міжнародних нормативно-правових актів в галузі систем аеронавігаційного обслуговування авіаційного транспорту метою постійного вдосконалювання своєї професійної діяльності.

ФК2. Вміння використовувати досягнення науки і техніки в професійній діяльності, аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих завдань з аналізу та синтезу систем авіаційного транспорту.

ФК4. Здатність розробляти технічні завдання на проектування і виготовлення систем управління літальних апаратів та засобів технологічного оснащення, вибирати обладнання й технологічне оснащення.

ФК5. Вміння готувати навчально-методичні матеріали, планувати й проводити навчальні заняття в освітніх організаціях, в тому числі іноземною мовою.

ФК6. Вміння аналізувати системи аеронавігаційного обслуговування авіаційного транспорту та автоматичного управління літальних апаратів, виділяти підсистеми, що є складовими загальної системи та взаємозв'язки поміж ними.

ФК9. Вміння впроваджувати досягнення вітчизняної та закордонної науки та техніки, використовувати інноваційний досвід у галузі авіоніки і управління авіаційним транспортом.

ФК10. Вміння оцінювати техніко-економічну ефективність проектування систем аеронавігаційного обслуговування та управління літальних апаратів.

Програмні результати навчання:

ПРН 2. Використовувати базові знання основних національних, європейських та міжнародних нормативно-правових актів у галузі авіаційного транспорту з метою постійного вдосконалювання своєї професійної діяльності.

ПРН 3. Використовувати досягнення науки і техніки в професійній діяльності, аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих завдань з аналізу та синтезу систем аеронавігаційного обслуговування.

ПРН 5. Розробляти технічні завдання на проектування систем аеронавігаційного обслуговування та управління літальних апаратів та засобів технологічного оснащення, вибирати обладнання й технологічне оснащення.

ПРН 6. Розробляти навчально-методичні матеріали, планувати й проводити навчальні заняття, в тому числі іноземною мовою

ПРН 7. Аналізувати та створювати архітектуру систем автоматичного управління літальних апаратів, виділяти підсистеми та об'єкти, що є складовими системи, та взаємозв'язки поміж ними.

ПРН 8. Визначати структуру і параметри випробувального обладнання для проведення експериментів по визначенню характеристик приладів та систем управління літальних апаратів, параметрів їх вузлів та виробів.

ПРН 10. Оцінювати техніко-економічну ефективність проектування систем навігації та управління літальних апаратів.

ПРН 12. Використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології в галузі систем аеронавігаційного обслуговування.

ПРН 13. Розробляти закони автоматичного управління рухом ЛА, складати диференціальні рівняння їх руху, розв'язувати задачі траєкторних вимірювань.

Міждисциплінарні зв'язки:

Передумови для вивчення даної дисципліни: Вища математика: диференціальне та інтегральне обчислювання; дослідження функцій та побудова їх графіків; векторна алгебра. Електроніка і основи схемотехніки. Інформатика: структурні схеми та основи програмування.

Знання отримані під час вивчення даної дисципліни використовуються у наступних дисциплінах: Проектування систем управління. Системи управління літальними апаратами. Сучасна теорія автоматичного управління. Системи супутникової навігації. Під час виконання курсових та дипломних робіт.

3. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовий модуль 1. Архітектура інтелектуальних транспортних систем

Тема 1. Вступ до дисципліни «Сучасні інтелектуальні транспортні системи»
Предмет вивчення і задачі дисципліни. Історичний досвід. Задачі сучасних інтелектуальних транспортних систем.

Тема 2. Архітектура інтелектуальних транспортних систем
Основи системної інженерії інтелектуальних транспортних систем. Основні служби та сервіси. Стандарти інтелектуальних транспортних систем. Шари в архітектурі інтелектуальних транспортних систем

Тема 3. Системи управління рухом та трафіком
Цілі системи. Управління трафіком та транспортні коридори. Управління трафіком: методи та технології. Управління паркуванням

Змістовий модуль 2. Інформаційні технології інтелектуальних транспортних систем

Тема 4. Системи підтримки та прийняття рішень в інтелектуальних транспортних системах.

Задачі систем підтримки та прийняття рішень. Інформація про трафік. Приватна інформація та використання цифрових картографічних матеріалів. Забезпечення безпеки руху.

Тема 5. Інтегрування транспорту у транспортну інфраструктуру

Сучасні транспортні технології. Планування мультимодальних маршрутів. Використання геодезичного позиціонування.

Тема 6. Оцінювання траєкторії руху транспортних об'єктів за результатами відеоспостереження за допомогою нерухомої відеокамери.

Тема 7. Розрахунок інформаційних параметрів точок траєкторії, Оцінювання похибок обчислення параметрів траєкторії транспортного об'єкта

Методи, що використовують для оцінювання траєкторії безлічі рухомих об'єктів за результатами відеоспостереження. Побудова траєкторій руху об'єкта за наявності перешкод.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	Усь- ого	у тому числі				
		л	п	Лаб.	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
Змістовий модуль 1. Архітектура інтелектуальних транспортних систем						
1	2	3	4	5	6	7
Тема 1. Вступ до дисципліни «Сучасні інтелектуальні транспортні системи»	12	2	–	–	–	10
Тема 2. Архітектура інтелектуальних транспортних систем	20	4	2	4	–	10
Тема 3. Системи управління рухом та трафіком	18	2	2	4	–	10
Разом за змістовим модулем 1	50	8	4	8	–	30
Змістовий модуль 2. Інформаційні технології інтелектуальних транспортних систем						
1	2	3	4	5	6	7
Тема 4. Системи підтримки та прийняття рішень в інтелектуальних транспортних системах	17	4	2	4	–	7
Тема 5. Інтегрування транспорту у транспортну інфраструктуру	17	4	2	4	–	7
Тема 6. Оцінювання траєкторії руху транспортних об'єктів	17	4	2	4	–	7
Тема 7. Розрахунок інформаційних параметрів точок траєкторії	19	4	2	4	–	9
Разом за змістовим модулем 2	70	16	8	16	–	30
Усього годин	120	24	12	24		60

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Не заплановано	-

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Структура та функціональні можливості комп'ютера Raspberry PI	2
2	Управління сервоприводами на Raspberry PI	2
3	Управління декількома сервоприводами за допомогою ШІМ-контролера Raspberry PI	2
4	Управління портами GPIO через Веб-інтерфейс	2
5	Дистанційне керування роботою Веб-камери	2
6	Алгоритми OPENCV для оброблення зображень у програмі PYTHON	2
Разом		12

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Дослідження методів роботи з інтерфейсом GPIO комп'ютера Raspberry PI	4
2	Дослідження методів управління сервоприводами на Raspberry PI	4
3	Дослідження методів управління декількома сервоприводами за допомогою ШІМ-контролера Raspberry PI	4
4	Дослідження методів управління портами GPIO через Веб-інтерфейс	4
5	Дослідження методів дистанційного керування роботою Веб-камери	4
6	Дослідження алгоритмів OPENCV для оброблення зображень у програмі PYTHON	4
Разом		24

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Задачі сучасних інтелектуальних транспортних систем.	10
2	Стандарти інтелектуальних транспортних систем	10
3	Управління трафіком та транспортні коридори	10
4	Задачі систем підтримки та прийняття рішень	7
5	Сучасні транспортні технології	7
6	Оцінювання траєкторії руху транспортних об'єктів	7
7	Оцінювання похибок обчислення параметрів траєкторії транспортного об'єкта	9
Разом		60

9. Індивідуальні завдання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не заплановано	-

10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, лабораторних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники).

11. Методи контролю

Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, фінальний контроль у вигляді іспиту.

2. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти 4 семестр

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	1...2	4	4...8
Виконання і захист лабораторних робіт	2...4	2	4...8
Виконання і захист практичних робіт	1..3	2	2..6
Модульний контроль	1...15	1	1...17
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	1...2	8	8...16
Виконання і захист практичних робіт	1..3	4	4..12
Виконання і захист лабораторних робіт	2..4	4	8..16
Модульний контроль	1...15	1	1...17
Усього за семестр			60...100

Білет для іспиту складається з теоретичних та практичних запитань. Наприклад.

Теоретичні питання:

1. Виділіть перспективні напрямки розвитку ІТС в аерокосмічній техніці
2. Зробіть аналіз реалізованих задач ІТС в аерокосмічній галузі
3. Виділіть спільні риси реалізованих проектів в аерокосмічній техніці.
4. Визначте цілі реалізації проектів ІТС в аерокосмічній техніці
5. Проаналізуйте реалізовані проекти ІТС в аерокосмічній техніці. Опишіть загальні закономірності рішення інтелектуальних завдань

Практичні питання:

1. Розробити алгоритм 4-D навігації ЛА.
2. Складіть модель інформаційних потоків при реалізації однієї з підсистем інтелектуалізації ЛА.
3. Розробіть архітектуру ІТС управління рухом транспорту в аеропорту.
4. Проаналізуйте способи апаратної реалізації архітектуру ІТС управління рухом транспорту в аеропорту.
5. Розроби структуру інформаційної довідкової системи метеоумов для реалізації функцій інтелектуального управління ЛА.
6. Сформулюйте завдання інтелектуальної обробки даних в центрі управління польотом ЛА.

12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки: теоретичні основи цифрової обробки сигналів та зображень, методи застосування алгоритмів у задачах проектування елементів та систем управління, комп'ютерного та технічного зору в комплексі завдань інтелектуальних транспортних систем.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки: вміти застосувати математичні методи, алгоритми та програмні продукти для вирішення практичних завдань; проводити математичне моделювання обробки інформації на етапі ескізного проектування при розрахунках можливостей нових систем управління.

12.3. Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

1. Відмінно (90÷100 балів) виставляється студенту:

1.1 Який твердо знає: базові поняття і принципи, що відносяться до дисципліни «Інтелектуальні транспортні системи». Захистив всі, лабораторні завдання та індивідуальне завдання, виконав усі модульні завдання з оцінкою «відмінно», має тверді практичні навички роботи зі мікрокомп'ютерами. Вільно користується навчальною та науково-технічною літературою з питань дисципліни. Вміє логічно і чітко скласти свою відповідь, розв'язати практичне та лабораторне завдання.

1.2 Зменшення кількості балів в межах оцінки можливе при неточних формулюваннях у відповідях на додаткові запитання, які були поставлені перед ним.

2. Добре (75÷89 балів) виставляється студенту:

2.1 Який має достатньо глибокі знання з теоретичної частини дисципліни. Захистив всі практичні, лабораторні завдання та індивідуальне завдання, виконав усі модульні завдання з оцінкою «добре», має практичні навички роботи зі

схемотехніки. Правильно розв'язує практичні завдання, його відповіді не є чіткими.

2.2 Зменшення кількості балів в межах оцінки можливе при неповних відповідях на теоретичні або практичні запитання.

3. Задовільно (60÷74 бали) виставляється студенту:

3.1 Який слабо володіє теоретичним матеріалом, має мінімум знань та умінь, допускає помилки у вирішенні практичних завдань. Захистив всі практичні, лабораторні завдання та індивідуальне завдання, виконав усі модульні завдання, має не впевнені практичні навички роботи зі схемотехніки.

3.2 Зменшення кількості балів в межах оцінки можливе за неточні та неповні відповіді на теоретичні та практичні запитання.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит	Залік
90 – 100	відмінно	зараховано
75 – 89	добре	
60 -74	задовільно	
0 – 59	незадовільно	незараховано

13. Критерії оцінювання знань

1. Оцінка „А” (90÷100 балів) виставляється студенту:

1.1 який твердо знає: теоретичні основи побудови сучасних інтелектуальних транспортних систем, стандарти та архітектуру інтелектуальних транспортних систем, а також добре знає програмно-апаратні методи автоматизації проектування сучасних поколінь різноманітних підсистем, з використанням обробки зображень та відеоданих в галузі систем управління та навігації. При цьому необхідно мати практичні навички роботи в середовищі Matlab та Python з алгоритмами обробки відео та управління приводами.

При цьому студент використовуючи знання з дисципліни, повно та правильно відповідає на всі питання, які були поставлені перед ним. У всіх відповідях студент, не допустив суттєвих неточностей, вільно користується навчальною та науково-технічною літературою з питань дисципліни.

1.2 Який проявляє вміння логічно і чітко скласти свою відповідь, розв'язати типову задачу та практичне завдання, а також відповідати на всі додаткові питання.

1.3 Зменшення кількості балів в межах оцінки „А” можливе при неточних формулюваннях у відповідях на додаткові запитання.

2. Оцінка „В” (83÷89 балів) виставляється студенту:

2.1 Який має достатньо глибокі знання з теоретичної частини дисципліни (п. 1.1), правильно розв'язав практичне (лабораторне) завдання, але його відповіді не є чіткими.

2.2 Зменшення кількості балів в межах оцінки „В” можливе при неточно-

сті у формулюваннях та неповних відповідях на теоретичні або практичні запитання.

3. Оцінка „С” (75÷82 бали) виставляється студенту:

3.1 Який має тверді знання з теоретичної частини дисципліни (п. 1.1), розв’язав задачу правильно, але нераціональним способом, виконав практичне (лабораторне) завдання, але його відповіді на деякі запитання не є повними.

3.2 Зменшення кількості балів в межах оцінки „С” можливе за неточні відповіді на теоретичні додаткові запитання.

4. Оцінка D (68÷74 бали) виставляється студенту:

4.1 Який володіє теоретичним матеріалом (з п. 1.1) в повному обсязі, але допустив помилки у вирішенні задачі або практичного (лабораторного) завдання, його відповіді на запитання не є повними.

4.2 Зменшення кількості балів в межах оцінки „D” можливе за неточні та неповні відповіді на додаткові запитання.

5. Оцінка „Е” (60÷67 балів) виставляється студенту:

5.1 Який в не впевнено володіє теоретичним матеріалом (з п. 1.1), вирішив задачу або практичне (лабораторне) завдання з грубими помилками, не відповів на деякі додаткові запитання.

5.2 Зменшення кількості балів в межах оцінки „Е” можливе за помилки при відповідях на запитання.

6. Оцінка „FX”(1÷59 балів) виставляється студенту:

6.1 Який не володіє основними питаннями теоретичної частини (з п. 1.1), не розв’язав задачу та не виконав практичне (лабораторне) завдання, не відповів на більшість додаткових запитань.

6.2 Зменшення кількості балів в межах оцінки „FX” можливе за грубі помилки при відповідях на запитання

14. Методичне забезпечення

1. Конспект лекцій з дисципліни.
2. Методичні вказівки і завдання до виконання практичних і лабораторних робіт з дисципліни.

15. Рекомендована література

Базова

1. PIARC ITS Handbook, PIARC (World Road Association) , 2011, ISBN 2-84060-174-5
2. Intelligent Transportation Systems (ITS) Standards Program Strategic Plan for 2011—2014, Final Report — April 2011 FHWA-JPO-11-052
3. ITS Policy and Funding Instruments in Multi-annual Financial Framework 2014-2020
4. S. Ezell: Intelligent Transportation Systems, The Information Technology and Innovation Foundation, 2010
5. B. Williams: Intelligent transportation systems standards. Artech House, London, 2008.

6. US DOT. The National ITS Architecture, www.its.dot.gov/arch/.
7. FRAME. The European ITS Framework Architecture, www.frame-online.net.
8. Regional ITS Architecture Guidance Document, ver 2.0, US DOT 2006
9. Śladkowski, A. (Ed.). (2013). Some Actual Issues of Traffic and Vehicle Safety. Faculty of Transport. Silesian University of Technology.
10. Kulik A., Dergachev K. Intelligent transport systems in aerospace engineering //Intelligent Transportation Systems–Problems and Perspectives. – Springer, Cham, 2016.

Допоміжна

1. Прэтт У. Цифровая обработка изображений. М.: Мир, 1982. Т. 1, 2. 791 с
2. Методы компьютерной обработки изображений// Под редакцией Сойфера В.А., М.: Физматлит, 2001. 784 с.
3. Рудаков, П.И. Обработка сигналов и изображений matlab 5x [Текст] / П.И. Рудаков, В.И. Сафонов; под общ. ред. В.Г. Потемника. – М.: ДИАЛОГ–МИФИ, 2000. – 416 с.
4. Косых, В.П. Цифровая обработка изображений [Текст]: учеб. пособие / В.П. Косых. – Новосибирск: НГУ, 2006. – 95 с.
5. Лайонс, Ричард. Цифровая обработка сигналов [Текст] / Ричард Лайонс; пер. с англ., под ред. А.А. Бритова. – 2-е изд. – М.: БИНОМ-Пресс, 2007. – 653 с.

16. Інформаційні ресурси

Сайт кафедри 301 k301.khai.edu

Офіційний сайт кроссплатформеної документації www.doc.crossplatform.ru