

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

кафедра Систем управління літальних апаратів (№ 301)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми

 Олена ГАВРИЛЕНКО

«26» серпня 2024 р.

СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Комп'ютерні мережі та кодування інформації

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування»

Спеціальність: 151 «Автоматизація та комп'ютерно інтегровані технології»

Освітня програма: «Інженерія мобільних додатків»

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01 вересня 2024 року

Харків 2024

Розробник: Краснов Л.О., доцент кафедри Систем управління літальних апаратів (№ 301), к. т. н., ст. н. с.



(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри Систем управління літальних апаратів (№ 301)


Протокол № 1 від 26 серпня 2024 р.

Завідувач кафедри 301 к. т. н., доцент



Костянтин ДЕРГАЧОВ

Загальна інформація про викладача:

	Краснов Леонід Олександрович
	посада: доцент кафедри систем управління літальних апаратів (№ 301)
	Науковий ступінь: кандидат технічних наук
	Вчене звання: старший науковий співробітник
	Перелік дисциплін, які викладає: <ol style="list-style-type: none">1. Комп'ютерні мережі та кодування інформації2. Методи обчислень та моделювання на ЕОМ3. Технічний зір в системах управління
	Напрями наукових досліджень: Дослідження та розв'язання різних задач розпізнавання образів з використанням ресурсів комп'ютерного зору
ел. пошта: leonid.krasnov.1947@gmail.com	

1. Опис навчальної дисципліни

Семестр, в якому викладається дисципліна – 6.

Обсяг дисципліни: 4 кредити ЄКТС/120 годин, у тому числі аудиторних – 56 год., самостійної роботи здобувачів – 64 год.

Форма здобуття освіти – денна, дистанційна.

Дисципліна – обов'язкова.

Види навчальної діяльності – лекції, лабораторні роботи, самостійна робота.

Види контролю – поточний, модульний контроль, семестровий контроль – залік.

Мова викладання – українська.

Пререквізити. Вища математика: диференціальне та інтегральне обчислювання; Алгоритмізація та програмування: основи роботи на ПЕОМ, принципи розробки програм, мови програмування. Електроніка та основи схемотехніки.

Кореквізити. Мікроконтролери в системах управління. Датчики систем автоматизації.

Постреквізити: Розробка цифрових систем управління. Кваліфікаційна робота бакалавра.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Анотація до дисципліни. Силабус навчальної дисципліни розроблено, на основі системного підходу до сучасних тенденцій розвитку систем обчислення та моделювання. Змістовно програма силабусу спрямована на здобуття студентами певних знань у галузі «Автоматизація та приладобудування», а також формування уявлення про основні напрямки щодо розвитку світової комп'ютерної техніки.

Мета вивчення – засвоєння здобувачами загальних функцій і архітектури комп'ютерних мереж локального і глобального масштабу, а також принципів обробки даних і технологій на фізичному рівні і логічних рівнях маршрутизації та протоколів.

Завдання – формування у здобувачів фахових знань і практичних навичок із розробки комп'ютерних мереж, конфігурування та експлуатації мережного обладнання, роботи із мережними службами, оцінювання і забезпечення заданого рівня мережної безпеки.

Компетентності, які набуваються:

Загальні компетентності:

- ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК3. Здатність спілкуватися іноземною мовою.
- ЗК4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій
- ЗК5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел
- ЗК6. Навички здійснення безпечної діяльності
- ЗК8. Здатність працювати в команді

Фахові компетентності:

- ФК1. Здатність застосовувати знання математики в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації.
- ФК5. Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації із застосуванням інженерії мобільних додатків на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування.
- ФК6. Здатність використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації, із застосуванням інженерії мобільних додатків, та комп'ютерно-інтегрованих технологій, зокрема, проектування багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу.
- ФК7. Здатність обґрунтовувати вибір технічної структури та вміти розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем керу-

вання на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів ФК9. Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації із застосуванням інженерії мобільних додатків.

Очікувані результати навчання:

ПРН1. Адаптуватися до змін технологій професійної діяльності, прогнозувати їх вплив на кінцевий результат.

ПРН3. Автономно отримувати нові знання в своїй предметній та суміжних областях з різних джерел для ефективного розв'язання спеціалізованих задач професійної діяльності.

ПРН7. Розуміти стан і перспективи розвитку предметної області.

ПРН8. Організувати власну професійну діяльність, обирати оптимальні методи та способи розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній діяльності.

ПРН9. Критично осмислювати основні теорії, принципи, методи і поняття у професійній діяльності.

3. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Загальні функції та принципи побудування комп'ютерних мереж.

Тема 1. Загальна характеристика мережевих обчислювальних та комп'ютерних технологій.

Кількість аудиторних годин – 2.

Стисла анотація: Потреба у обчислювальних технологіях. Потреба у телекомунікаційних технологіях. Пакетна обробка даних. Багатотермінальні системи. Виникнення та еволюція комп'ютерних мереж. Конвергенція інформаційних комп'ютерних мереж та перспективи їх розвитку.

Обсяг самостійної роботи – 4 годин

Тема 2. Основні принципи побудови комп'ютерних мереж.

Кількість аудиторних годин – 6.

Стисла анотація: Проста модель мережі з двох комп'ютерів. Сумісне використання ресурсів. Обмін даними. Периферійні пристрої. Мережева операційна система. Мережеві доданки. Топологія. Маршрутизація. Інформаційні потоки.

Лабораторна робота – Моделювання роботи простої мережі з двох комп'ютерів.

Обладнання – персональний комп'ютер.

Обсяг самостійної роботи – 6 годин

Тема 3. Архітектура та стандартизація комп'ютерних мереж.

Кількість аудиторних годин – 2.

Стисла анотація: Декомпозиція задачі мережевої взаємодії. Протокол і стек протоколу. Загальна характеристика моделі OSI. Стандартизація мереж. Приклади комп'ютерних мереж.

Обсяг самостійної роботи – 4 години

Тема 4. Загальні характеристики комп'ютерних мережі.

Кількість аудиторних годин – 6.

Стисла анотація: Основні вимоги до мережі. Суб'єктивні оцінки якості мережі. Статистичні оцінки якості мережі. Затримка пакетів. Швидкість передачі даних. Відмовостійкість, масштабування, сумісність.

Лабораторна робота – Оцінювання статистичних характеристик комп'ютерної мережі.

Обладнання – персональний комп'ютер.

Обсяг самостійної роботи – 6 годин

Модульний контроль. Модульна робота 1.

Змістовий модуль 2. Технології комп'ютерних мереж на фізичному рівні.

Тема 5. Фізичні характеристики каналів зв'язку.

Кількість аудиторних годин – 2.

Стисла анотація: Фізичне середовище передачі сигналів. Первинні лінії та канали зв'язку. Апаратура передавання даних. Спектральний аналіз сигналів. Смуга пропускання та пропускна здатність.

Обсяг самостійної роботи – 4 години

Тема 6. Експлуатаційні характеристики ліній зв'язку.

Кількість аудиторних годин – 6.

Стисла анотація: Хвильовий опір та затухання. Завадостійкість та достовірність. Біти та боди. Типи кабелів. Екранування. Структуровані кабельні системи.

Лабораторна робота – Моделювання роботи фізичного середовища передавання даних.

Обладнання – персональний комп'ютер.

Обсяг самостійної роботи – 6 годин

Тема 7. Модуляція сигналів та методи кодування даних.

Кількість аудиторних годин – 2.

Стисла анотація: Типи та методи модуляції. Модуляція аналогових сигналів. Дискретизація. Модуляція дискретних сигналів. Кодування. Вибір способу кодування. Типи кодів. Потенційний код. Біполярне кодування. Імпульсний код. Манчестерський код. Надлишковий код.

Обсяг самостійної роботи – 4 години

Тема 8. Методи мультиплексування даних.

Кількість аудиторних годин – 6.

Стисла анотація: Скремблювання та компресія даних. Виявлення та корекція помилок. Мультиплексування та комутація. Методи FDM і WDM. Режими роботи каналу.

Лабораторна робота – Дослідження характеристик різних способів кодування даних, виявлення та корекції помилок.

Обладнання – персональний комп'ютер.

Обсяг самостійної роботи – 1 годин

Модульний контроль. Модульна робота 2.

Модуль 2

Змістовий модуль 3. Технології безпроводних комп'ютерних мереж.

Тема 9. Принципи безпроводної передачі даних.

Кількість аудиторних годин – 2.

Стисла анотація: Потреби та переваги безпроводних мереж. Фізичні основи безпроводної передачі. Електромагнітні хвилі та взаємодії. Радіодіапазони. Радіочастотний ресурс та ліцензування.

Обсяг самостійної роботи – 4 години

Тема 10. Технології безпроводної передачі даних.

Кількість аудиторних годин – 10

Стисла анотація: Двоточковий та багатоточковий зв'язок. Геоестаціонарні супутникові системи. Інші супутникові системи. Технології широкосмугового сигналу та стрибкоподібного перестроювання частоти. Розширення спектру. Кодове розподілення доступу. Приклади безпроводних комп'ютерних мереж (Мережі IrDA. Мережі Bluetooth. Мережі Wifi. Мережі WiMax. Стільникові мережі).

Лабораторна робота – налаштування мережі Bluetooth та оцінювання її характеристик.

Лабораторна робота – налаштування мережі WiFi та оцінювання її характеристик.

Обладнання – персональний комп'ютер, WiFi-роутер.

Обсяг самостійної роботи – 8 годин.

Модульний контроль. Модульна робота 3.

Змістовий модуль 4. Типові архітектури комп'ютерних мереж.

Тема 11. Комутовані мережі Ethernet.

Кількість аудиторних годин – 6

Стисла анотація: Логічна структуризація мереж и мости. Алгоритм прозорого моста IEEE 802.1D. Топологічні обмеження при застосуванні мостів в локальних мережах. Комутатори (Паралельна комутація). Двобічний режим роботи. Неблокуючі комутатори. Боротьба з перевантаженнями. Наведені цифри щодо комутаторів. Швидкісні версії Ethernet: Fast Ethernet. Gigabit

Ethernet. Проблеми сумісності. Архітектура комутаторів. Конструктивне виконання комутаторів.

Лабораторна робота – налаштування і оцінювання характеристик мережі з комутаторами.

Обладнання – персональний комп'ютер, роутер.

Обсяг самостійної роботи – 6 годин.

Тема 12. Адресація та маршрутизація у мережі TCP/IP.

Кількість аудиторних годин – 6

Стисла анотація: Стек протоколів TCP/IP. Типи адрес стека TCP/IP. Локальні адреси. Мережеві IP-адреси. Доменні імена. Формат IP-адреси. Класи IP-адрес. Особливі IP-адреси. застосування масок при IP-адресації. Порядок призначення IP-адрес. Призначення адрес автономної мережі. Централізоване розподілення адрес. Протокол дозволу адрес. Протокол Proxy. Система DNS. Схема роботи DNS. Протокол DHCP. Алгоритм динамічної адресації. Формат IP-пакета. Схема IP-маршрутизації. Таблиця маршрутизації. Маршрутизація з використанням масок. Фрагментація пакетів.

Лабораторна робота – налаштування протоколів TCP/IP.

Обладнання – персональний комп'ютер, роутер.

Обсяг самостійної роботи – 6 годин.

Модульний контроль. Модульна робота 4.

4. Індивідуальні завдання

Не передбачено.

5. Методи навчання

Словесні: пояснення, навчальна дискусія. Наочні: презентації. Виконання лабораторних робіт. Індивідуальні консультації.

6. Методи контролю

Поточний контроль – відповідно до змістових модулів і тем у вигляді письмового тестування; усного опитування, захист лабораторних робіт.

Підсумковий (семестровий) контроль – у вигляді заліку.

7. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

6 семестр

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1 та Змістовний модуль 2			
Відвідуваність занять	0...1	16	0...16
Виконання і захист лабораторних робіт	0...10	2	0...20
Модульний та поточний контроль	0...14	1	0...14
Змістовний модуль 3 та Змістовний модуль 4			
Відвідуваність занять	0...1	16	0...10
Виконання і захист лабораторних робіт	0..10	3	0..30
Модульний та поточний контроль	0...12	1	0...10
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль (залік) проводиться у разі відмови здобувача від балів поточного тестування й за наявності допуску до заліку. Під час складання семестрового заліку здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для заліку складається з одного теоретичного питання (20 балів), одного практичного розрахункового завдання (40 балів) та одного лабораторного завдання, пов'язаного з побудовою діаграм за допомогою програмних засобів (40 балів).

7.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки: особливості функціонування, цілі створення, склад та існуючі класифікації засобів автоматизації інформаційно-управляючих процесів; існуючі методи аналізу складних систем з метою виявлення завдань управління, що підлягають автоматизації; можливості функціонального, інформаційного та динамічного моделювання систем відповідно до методології IDEF; стандарт UML об'єктно-орієнтованого аналізу та проектування програмних засобів автоматизації інформаційно-управляючих процесів; проблеми, існуючі в області автоматиза-

ції підтримки прийняття рішень в складних системах, та методи їх вирішення за допомогою методів багатокритеріального вибору.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки: формулювати глобальну ціль управління складною системою та проводити її декомпозицію для отримання дерева цілей; будувати структурну модель системи; аналізувати цільову та структурну моделі за допомогою лінійної карти розподілу обов'язків; розробляти функціональну модель у вигляді ієрархії діаграм в нотації IDEF0 та аналізувати можливості реінжинірингу бізнес-процесів; проводити інформаційний аналіз та моделювання інформаційних потоків з ціллю побудови ER-моделі даних автоматизованої системи; відображати окремі аспекти програмної реалізації автоматизованої системи у вигляді діаграм UML 2.0; використовувати математичний апарат окремих методів багатокритеріального вибору для забезпечення підтримки прийняття рішень в системах управління.

7.3. Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60÷74 бали):

Здобувач слабо володіє теоретичним матеріалом, має мінімум знань та умінь, допускає помилки у вирішенні практичних завдань. Захистив всі лабораторні завдання та розрахункові завдання, виконав усі модульні завдання, має не впевнені практичні навички побудови діаграм. Зменшення кількості балів в межах оцінки можливе за неточні та неповні відповіді на теоретичні та практичні запитання.

Добре (75÷89 балів):

Здобувач 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 практичні навички моделювання процесів. Правильно будує діаграми, його відповіді не є чіткими. Зменшення кількості балів в межах оцінки можливе при неповних відповідях на теоретичні або практичні запитання.

Відмінно (90÷100 балів):

Здобувач твердо знає: базові поняття і принципи, що відносяться до дисципліни. Захистив всі практичні роботи, виконав усі модульні завдання з оцінкою «відмінно», має тверді практичні навички моделювання процесів. Вільно користується навчальною та науково-технічною літературою з питань дисципліни. Вміє логічно і чітко скласти свою відповідь, вирішити практичне завдання та скласти певну діаграму. Зменшення кількості балів в межах оцінки можливе при неточних формулюваннях у відповідях на додаткові запитання, які були поставлені перед ним.

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	не зараховано

8. Політика навчального курсу

Відпрацювання пропущених занять відбувається відповідно до розкладу консультацій, за попереднім погодженням з викладачем. Питання, що стосуються академічної доброчесності, розглядає викладач або за процедурою, визначеною у Положенні про академічну доброчесність.

9. Методичне забезпечення

1. Комп'ютерні мережі [Електронний ресурс] : консп. лекцій Ч. 1. / Л. О. Краснов. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2022. – 116 с.
2. НМКД в електронному вигляді розміщене на сервері каф. 301. (<https://drive.google.com/drive/u/2/folders/1aZv4a2C83teTpdlL2Jd6F8jpp-1VWIB>).

Посилання на НМКД дисципліни у системі дистанційного навчання Ментор:
<https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=1245>

10. Рекомендована література

Базова

1. Лосев Ю. І., Руккас К. М., Шматков С. І. Комп'ютерні мережі. Навчальний посібник . - Х. : ХНУ, 2013
2. Мінухін С. В., Кавун С. В., Знахур С.В. Комп'ютерні мережі. Загальні принципи функціонування комп'ютерних мереж. Навчальний посібник. - Харків: ХНЕУ, 2008.
3. Азаров О. Д., Захарченко С. М., Кадук О. В., Орлова М. М., Тарасенко В. П. Комп'ютерні мережі. Навчальний посібник МОНУ. - ВНТУ, 2013 р.
4. Жуков І.А., Дровозов В.І Масловський Б.Г. Експлуатація комп'ютерних систем та мереж: Навч. посібник. - К,: НАУ. 2007 р.

Допоміжна

1. Абрамов В.О. Архітектура електронно-обчислювальних машин. Навчальний посібник.- К.: КМПУ, 2007 р.

2. Кавун С. В., Сорбат І.В. Архітектура комп'ютерів. Особливості використання комп'ютерів в ІС. Навчальний посібник.- Х : ХНЕУ, 2010 р.
3. Лазарєв Ю.Ф. Початки програмування в середовищі MatLAB: Навчальний посібник. - К.: "Корнійчук", 1999. - 160 с.
4. Краснов Л.О., Дергачов К.Ю., Багінський С.В. «Основи побудови сучасних мобільних систем технічного зору» навч. посіб. Ч. 1. «Комп'ютери і засоби програмування», Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2018. – 104 с.
5. Краснов Л.О., Дергачов К.Ю., Багінський С.В., Пявка Е.В. «Основи побудови сучасних мобільних систем технічного зору» навч. посіб. Ч. 2. «Оброблення зображень і відеоданих», Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2018. – 92 с.
6. Краснов Л.О., Дергачов К.Ю., Плахотний О.В., Пявка І.О. «Основи побудови сучасних мобільних систем технічного зору» навч. посіб. Ч. 3. «Лабораторні роботи», Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2019. – 72 с.
7. Краснов Л.О., Зимовін А.Я. «Цифрова обробка відеоданих в системах технічного зору (Digital processing of video data in technical vision systems)», Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2019. – 160 с.
8. Краснов Л.О., Гавриленко О.В. «Об'єктно-орієнтоване проектування систем керування (з використанням Python і бібліотеки OpenCV)/ Object-oriented design of control systems (Python code and OpenCV library resources)» навч. посіб., Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2020. – 184 с.
9. Дергачов К.Ю., Краснов Л.О., Шостак А.В. «Об'єктно-орієнтоване проектування технічних систем» Ч. 1, «Основи побудови і використання нейронних мереж». Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2021. – 168 с.
10. K. Dergachov , L. Krasnov , O. Cheliadin , A. Zymovin. «Adaptive algorithms of face detection and effectiveness assessment of their use», Advanced Information Systems. 2018. Vol. 2, № 3, National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”.
11. K. Dergachov, L. Krasnov, O. Cheliadin, O. Plakhotnyi. «Web-cameras stereo pairs color correction method and its practical implementation», Advanced Information Systems. 2018. Vol. 3, № 1, National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”, 2019, с. 29-42.
12. K. Dergachov , L. Krasnov , V. Bilozerskyi, A. Zymovin. «Data pre-processing to increase the quality of optical text recognition systems», Radioelectronic and computer systems, 2021, № 4(100), Харків, ХАІ, DOI: 10.32620/reks.2021.4.15
13. K. Dergachov , L. Krasnov , V. Bilozerskyi, A. Zymovin. « Methods and algorithms for protecting information in optical text recognition systems », Radio-

electronic and computer systems, 2022, № 1(101), Харків, ХАІ, DOI: <https://doi.org/10.32620/reks.2022.1.12>.

14. K. Dergachov , L. Krasnov , V. Bilozerskyi, A. Zymovin. « Development of tools for information protection of optical text recognition systems », Radioelectronic and computer systems, 2022, № 2(102), Харків, ХАІ, DOI:org/10.32620/reks.2022.2.13
15. Білозерський В.О., Дергачов К. Ю., Краснов Л.О. «Аналіз і попередня обробка відеоданих для підвищення якості роботи систем технічного зору», Міжнародний науково-технічний журнал "Проблеми керування та інформатики", Вип. 68, №2 (2023).

11. Інформаційні ресурси

Сайт кафедри 301 www.k301.khai.edu