МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ РОБОТОТЕХНІКИ ТА ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету
_____ Анатолій ТКАЧУК
«28» серпня 2026 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Перший проректор
_____ Надія КОВАЛЬЧУК
«29» серпня 2026 р.

СИЛАБУС

з освітнього компонента «Розробка людино-машинного інтерфейсу»
ступінь вищої освіти – бакалавр
галузь знань – 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації
спеціальність – 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка
освітня програма – Системи керування безпілотними апаратами

Кафедра автоматизації та безпілотних систем

Силабус склав(ла) доцент кафедри автоматизації та безпілотних систем, к.т.н., доцент Олександр РЕШЕТИЛО

Силабус затверджений на засіданні кафедри автоматизації та безпілотних систем, протокол № 1а від «28» серпня 2026 р.

Завідувач кафедри к.т.н., доцент Лариса ГУМЕНЮК

Розглянуто та схвалено групою забезпечення освітньої програми «Системи керування безпілотними апаратами», протокол № 1а від «28» серпня 2026 р.

Гарант ОП «Системи керування безпілотними апаратами» к.т.н., доцент Віктор ДЕНИСЮК

Схвалено науково-методичною радою університету, протокол № 1/а від «29» серпня 2026 р.

Затверджений силабус онлайн:
https://e.lntu.edu.ua/syllabus/2246

Луцьк – 2026

СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА «Розробка людино-машинного інтерфейсу»

Освітня програма	Системи керування безпілотними апаратами
Галузь знань / Спеціальність	17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації / 174 Автоматизація, комп’ютерно-інтегровані технології та робототехніка
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Статус дисципліни	нормативна
Мова викладання	українська
Обсяг	5 кредитів ECTS / 150 годин, семестр 7
Форма контролю	екзамен
Викладач(і)	к.т.н., доцент Олександр РЕШЕТИЛО електронна пошта: o.reshetylo@lntu.edu.ua

1. Мета і завдання дисципліни

Мета: Мета дисципліни — формування компетентностей із проєктування, програмної реалізації та оцінювання людино-машинних інтерфейсів для систем керування безпілотними апаратами з урахуванням вимог ергономіки, зручності використання, надійності відображення інформації та безпеки взаємодії оператора із системою.

Завдання: Основні завдання дисципліни:
- ознайомлення з принципами побудови людино-машинних інтерфейсів;
- вивчення психологічних та ергономічних особливостей роботи оператора БПЛА;
- опанування методів аналізу потреб користувачів і формування вимог до інтерфейсу;
- вивчення засобів візуалізації телеметрії, навігаційної інформації та параметрів польоту;
- набуття навичок створення макетів, прототипів і графічних елементів інтерфейсу;
- вивчення принципів обміну даними між інтерфейсом і програмною моделлю системи керування;
- розроблення засобів індикації станів, попереджень, помилок і втрати зв'язку;
- засвоєння методів функціонального тестування та оцінювання зручності використання;
- розроблення завершеного навчального проєкту інтерфейсу оператора безпілотного апарата.

Пререквізити: Бажаними передумовами є базові знання з таких дисциплін: - інформатика та програмування; - основи алгоритмізації; - комп'ютерна графіка; - основи автоматизованих систем керування; - основи навігації та керування безпілотними апаратами. Для виконання практичних робіт достатньо базових навичок роботи з комп'ютером і розуміння принципів функціонування програмних застосунків.

2. Компетентності

ІК — інтегральна компетентність: Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі.

ЗК01 — Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК02 — Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК03 — Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК04 — Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК05 — Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.

СК06 — Здатність використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації 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.

СК07 — Здатність обґрунтовувати вибір технічної структури та вміти розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем керування на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та сигнальних процесорів.

СК09 — 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.

3. Структура дисципліни, розподіл годин, зв'язок тем з компетентностями

№	Назва теми	**Лекції** денна/ заочна	**Практ./ Семін./ лаб** денна/ заочна	**Самост. робота** денна/ заочна	**Разом**	**Методи навчання**	**Методи оцінювання**	**ЗК та СК**
Змістовий модуль 1. Теоретичні основи та проєктування людино-машинного інтерфейсу								
1	Тема 1. Основи людино-машинної взаємодії та ергономіка інтерфейсів	4/0,75	4/0,75	12/17,25	20/18,75	МН1, МН2, МН6	МО2	ЗК02, ЗК03, ЗК04, ЗК05, ЗК01, СК06, СК07, СК09
2	Тема 2. Аналіз користувачів і формування вимог до інтерфейсу	4/0,75	4/0,75	12/17,25	20/18,75	МН1, МН2, МН6	МО2	ЗК01, ЗК02, ЗК03, СК06, СК07, СК09
3	Тема 3. Інформаційна архітектура та структура інтерфейсу.	4/0,75	4/0,75	11/17,25	19/18,75	МН1, МН2, МН6	МО2	ЗК02, ЗК03, ЗК04, СК06, СК07, СК09
4	Тема 4. Основи візуального дизайну та графічні компоненти HMI	4/0,75	4/0,75	11/17,25	19/18,75	МН1, МН2, МН6	МО2, МО4	ЗК02, ЗК03, ЗК04, СК06, СК07, СК09
Змістовий модуль 2. Розроблення, програмна реалізація та тестування інтерфейсу керування БПЛА								
5	Тема 5. Розроблення інтерфейсу наземної станції керування БПЛА	4/0,75	4/0,75	11/17,25	19/18,75	МН1, МН2, МН6	МО2	ЗК01, ЗК02, ЗК03, СК06, СК07, СК09
6	Тема 6. Програмна реалізація інтерактивних елементів і робота з даними	4/0,75	4/0,75	11/17,25	19/18,75	МН1, МН2, МН6	МО2	ЗК01, ЗК02, ЗК03, ЗК04, СК06, СК07, СК09

№	Назва теми	**Лекції** денна/ заочна	**Практ./ Семін./ лаб** денна/ заочна	**Самост. робота** денна/ заочна	**Разом**	**Методи навчання**	**Методи оцінювання**	**ЗК та СК**
7	Тема 7. Індикація станів, попереджень і аварійних ситуацій	3/0,75	3/0,75	11/17,25	17/18,75	МН1, МН2, МН6	МО2	ЗК01, ЗК02, ЗК03, СК06, СК07, СК09
8	Тема 8. Тестування, оцінювання та комплексне проєктування НМ	3/0,75	3/0,75	11/17,25	17/18,75	МН1, МН2, МН6	МО1, МО2, МО4	ЗК01, ЗК02, ЗК03, СК06, СК07, СК09
	Разом	**30/6**	**30/6**	**90/138**	**150/150**			

Легенда: ЗК — загальна компетентність (номер за п. 2); СК — спеціальна (фахова) компетентність (номер за п. 2). Повне формулювання кожного коду наводиться в ОП / стандарті спеціальності.

Методи навчання: МН1 — словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо); МН2 — практичний метод (лабораторні та практичні заняття); МН6 — самостійна робота (розв'язання завдань).

Методи оцінювання: МО1 — екзамен; МО2 — усне або письмове опитування; МО4 — тестування.

4. Результати навчання

ПРН03. Вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням мов високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати Інтернет-ресурси.

ПРН09. Вміти проектувати багаторівневі системи керування і збору даних для формування бази параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу, використовуючи новітні комп'ютерно-інтегровані технології.

Після успішного завершення дисципліни здобувачі зможуть:
- створювати макети, прототипи та графічні елементи інтерфейсу;
- реалізовувати обмін даними між інтерфейсом і програмною моделлю системи керування;
- розробляти засоби індикації станів, попереджень, помилок та втрати зв'язку;
- розробляти завершені навчальні проєкти інтерфейсу оператора безпілотного апарата.

5. Неформальна освіта

Рекомендовані курси, тренінги, стажування та інші: результати навчання, здобуті у формальній, неформальній чи інформальній освіті, можуть бути визнані відповідно до процедур ЛНТУ. Підтвердженнями можуть бути сертифікати тематичних тренінгів, вебінарів чи онлайн-курсів разом з описом досягнутих результатів навчання та, за потреби, коротке верифікаційне завдання або портфоліо.

6. Критерії та форми контролю

Оцінювання — за 100-бальною шкалою (національна шкала / ЄКТС). Підсумковий бал = поточний контроль (40 %) + модульний контроль (20 %) + екзамен (40 %).

Академічна доброчесність: самостійне виконання завдань; коректне посилання на джерела; позначення частин тексту, згенерованих засобами ШІ. Порушення академічної доброчесності не толеруються.

7. Зміст тем

Тема 1. Основи людино-машинної взаємодії та ергономіка інтерфейсів

Поняття, призначення та класифікація HMI. Принципи взаємодії людини з автоматизованими

системами. Особливості сприйняття інформації оператором БПЛА. Ергономіка, юзабіліті та зменшення когнітивного навантаження.

Тема 2. Аналіз користувачів і формування вимог до інтерфейсу

Визначення потреб оператора. Аналіз сценаріїв використання. Функціональні та нефункціональні вимоги. Визначення складу інформації, що відображається на екрані наземної станції керування.

Тема 3. Інформаційна архітектура та структура інтерфейсу.

Принципи організації інформації. Проєктування структури екранів, меню та навігації. Розподіл функцій між елементами інтерфейсу. Розроблення макетів головного екрана, панелі телеметрії та діагностичних вікон.

Тема 4. Основи візуального дизайну та графічні компоненти HMI

Принципи композиції, типографіки, колірного оформлення та візуальної ієрархії. Проєктування кнопок, піктограм, індикаторів, шкал, таблиць і графіків. Забезпечення читабельності та узгодженості інтерфейсу оператора БПЛА.

Тема 5. Розроблення інтерфейсу наземної станції керування БПЛА

Структура робочого простору оператора. Візуалізація карти, маршруту, координат, висоти, швидкості, курсу та стану місії. Організація панелей керування й відображення телеметричних даних.

Тема 6. Програмна реалізація інтерактивних елементів і робота з даними

Розроблення кнопок, форм введення, перемикачів і діалогових вікон. Основи оброблення подій. Отримання, оброблення та відображення телеметрії. Оновлення інтерфейсу за даними симулятора або тестового джерела.

Тема 7. Індикація станів, попереджень і аварійних ситуацій

Відображення штатних, попереджувальних та аварійних станів. Індикація низького заряду акумулятора, втрати зв'язку й некоректних даних. Пріоритезація повідомлень, підтвердження критичних команд і забезпечення зрозумілого зворотного зв'язку оператору.

Тема 8. Тестування, оцінювання та комплексне проєктування НМ

Функціональне тестування інтерфейсу. Перевірка сценаріїв взаємодії, зручності використання та коректності відображення даних. Розроблення, демонстрація й захист навчального проєкту інтерфейсу оператора БПЛА.

8. Опис ІЗ/КПІЗ

Не передбачено навчальним планом.

9. Загальні вимоги

Освітній процес регулюється академічними правилами ЛНТУ. Здобувачі освіти зобов’язані ознайомитися з вимогами, визначеними Кодексом академічної доброчесності ЛНТУ та Політикою етичного використання штучного інтелекту в ЛНТУ, і дотримуватися принципів академічної доброчесності та етичного використання штучного інтелекту в освітній діяльності.

Академічна доброчесність. Учасники освітнього процесу зобов’язані дотримуватися Закону України «Про академічну доброчесність» від 18.12.2025 № 4742-IX та внутрішніх нормативних документів ЛНТУ. Не допускаються академічний плагіат, фабрикація, фальсифікація, привласнення авторства, несамостійне виконання завдань, а також недоброчесне використання результатів, згенерованих штучним інтелектом.

Використання штучного інтелекту. Інструменти штучного інтелекту можуть використовуватися для пошуку ідей, пояснення методів, попереднього структурування, мовного редагування та допоміжного аналізу неконфіденційних даних, якщо конкретне завдання не передбачає повністю самостійного виконання. Здобувач освіти має зазначати використаний інструмент, мету та етап його застосування, перевіряти факти й розрахунки та самостійно

обґрунтовувати висновки.

10. Література

I. Навчально-методичні матеріали та розробки

Праці інших авторів:

1. International Organization for Standardization. Ergonomics of human-system interaction — Part 210: Human-centred design for interactive systems. ISO 9241-210:2019. URL: iso.org.

2. International Organization for Standardization. Ergonomics of human-system interaction — Part 115: Guidance on conceptual design, user-system interaction design, user interface design and navigation design. ISO 9241-115:2024. URL: iso.org 4.

II. Наукові праці

Праці автора силабуса:

3. Решетило О. М., Гриб О. В., Магера Б. О. Використання частотних перетворювачів Підприємства Енергоелектроніки «ТВЕРД» в навчальному процесі за спеціальністю 151 – автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології. International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Students «Actual Problems of Automation and Control». Lutsk, 2020. Issue №8. С. 125-132.

4. Решетило О. М., Смолянкін О. О. Автоматизована система керування роботизованим клінінговим пристроєм. International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Students «Actual Problems of Automation and Control». Lutsk, 2021. Issue №9. С. 13-24.

5. Сацик В. О., Решетило О. М., Смолянкін О. О., Маркіна Л. М. Технології та протоколи передачі даних на короткі відстані в IoT мережах. International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Students «Actual Problems of Automation and Control». Lutsk 2021. Issue №10. С. 28-29.

III. Інформаційні ресурси

6. Figma. Figma Design. URL: figma.com.

7. MDN Web Docs. Web technology for developers. URL: developer.mozilla.org.

8. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 16 с.