

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ


Людино-машинна взаємодія

Галузь знань 12 – Інформаційні технології
Спеціальність 121 – Інженерія програмного забезпечення
Рівень вищої освіти – Перший бакалаврський
Освітньо-професійна програма – Інженерія програмного забезпечення
Обсяг дисципліни – 5 кредитів ЄКТС, **Шифр дисципліни** – ОПП.13
Статус дисципліни: обов’язкова, **Мова навчання** Англійська, українська
Факультет – Інформаційних технологій
Кафедра – Інженерії програмного забезпечення


Форма навчання	Курс	Семестр	Загальне навантаження		Кількість годин						Вид семестрового контролю		
			Європ. кредити	Години	Аудиторні заняття				Курсовий проект	Курсова робота	Залік	Іспит	
					Всього	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття					Індивідуальна робота студента
Очна (денна)	3	5	5	150	68	34	34			82			+
Разом			5	150	68	34	34			82			1

Робоча програма складена на основі Стандарту вищої освіти, освітньої програми підготовки бакалаврів 2023 року та навчального плану.

Програма складена  Юрій ФОРКУН

Схвалено на засіданні кафедри ІПЗ протокол № 1 від 31 08 2023 р.
 Зав. кафедри інженерії програмного забезпечення  Леонід БЕДРАТЮК

Робоча програма розглянута та схвалена Вченою радою факультету інформаційних технологій

Голова Вченої ради факультету  Олег САВЕНКО

Хмельницький 2023

ЛЮДИНО-МАШИННА ВЗАЄМОДІЯ

Тип дисципліни	Обов'язкова
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Мова викладання	Англійська, українська
Семестр	5
Обсяг кредитів ЄКТС	5
Форми навчання, для яких викладається дисципліна	Очна (денна)

Результати навчання. Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, має: аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки; Вміти розробляти людино-машинний інтерфейс. Вміло використовувати понятійний апарат людино-машинної взаємодії для розробки систем людино-машинної взаємодії; визначати які властивості мають ті чи інші ні об'єкти разом із заданими для них функцій та операцій; характеризувати і класифікувати дискретні об'єкти; будувати дискретні об'єкти людино-машинної взаємодії, що задовольняють наперед заданим властивостям; вміти використовувати апарат людино-машинної взаємодії для моделювання предметної області машинних систем; програмні та апаратні засоби для побудови систем людино-машинної взаємодії.

Пререквізити – Організація комп'ютерних мереж

Кореквізити – Веб технології, Безпека життєдіяльності, охорона праці, цивільний захист та екологічна безпека, Проектно-технологічна практика

Зміст навчальної дисципліни. Основи людино-машинних систем та їх взаємодії. Історія взаємодії людина-машина. Архітектура систем людино-машинної взаємодії Моделі взаємодії: від механічних до електронних. Людино-машинний інтерфейс та його компоненти. Ергономіка в людино-машинній взаємодії. Принципи дизайну інтерфейсу. Базове програмне забезпечення систем людино-машинних систем. Характеристики людино-машинних систем та систем. Основи роботи зі звуком та графікою в інтерфейсах. Особливості обробки сигналів у людино-машинних системах. Технології вводу/виводу в системах взаємодії. Візуальне програмування людино-машинних інтерфейсів та людино-машинних систем. Програмування людино-машинних та людино-машинних інтерфейсів з використанням графічної мови. Розробка адаптивних інтерфейсів. Використання машинного навчання в системах взаємодії. Використання штучного інтелекту для підтримки взаємодії людина-машина. Безпека та приватність в системах людино-машинної взаємодії. Оцінка та тестування систем взаємодії. Етичні питання в людино-машинній взаємодії. Інновації та тренди в людино-машинній взаємодії. Майбутнє людино-машинної взаємодії

Запланована навчальна діяльність: лекції – 34 год., лабораторні роботи – 34 год., самостійна робота – 82 год.; разом – 150 год.

Форми (методи) навчання: лекції (з використанням методів візуалізації); лабораторні заняття (з використанням методів комп'ютерного моделювання), самостійна робота, словесні, наочні, практичні, проблемні, продуктивні, репродуктивні, частково-пошукові, комп'ютерне моделювання

Форми оцінювання результатів навчання: усне опитування, тестування.

Форма семестрового контролю: іспит

Навчальні ресурси:

1. Martynyuk V., Forkun y., Forkun I., Novak T. Architecture of solar panel intelligent monitoring system by means of industrial controller. «Measuring and computing devices in technological processes», 2020, issue 1. P. 46-50
2. Кузнецова Ю. А., Кіріленко О. Г., Лучшева О. В. Людино-машинна взаємодія: навч. посіб. звиконання лаб. Робіт. Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харк. авіаційн. ін-т», 2020. 90 с.
3. Комп'ютерні системи реального часу: навчальний посібник / В. Г. Зайцев, Є. І. Цибаєв / Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. - 162 с.
4. Real-Time Systems / ed. by K. Jian. – InTech, 2020. – 170 p.
5. Real-Time Systems, Architecture, Scheduling, and Application / ed. by S. Babamir. – InTech, 2021. – 334 p.
6. Модульне середовище для навчання. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnu.edu.ua>.
7. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: <http://library.khmnu.edu.ua>

Викладач: кандидат технічних наук, доцент Юрій ФОРКУН

3. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Дисципліна «Людино-машинна взаємодія» є однією із фахових дисциплін і займає провідне місце у підготовці фахівців освітнього рівня «бакалавр» за спеціальністю 121 – «Інженерія програмного забезпечення» за освітньо-професійною програмою «Інженерія програмного забезпечення».

Пререквізити – Організація комп'ютерних мереж

Кореквізити – Веб технології, Безпека життєдіяльності, охорона праці, цивільний захист та екологічна безпека, Проєктно-технологічна практика

Мета дисципліни. Формування особистості фахівця, здатного виконувати типові та складні завдання автоматизації та реалізації комп'ютерно-інтегрованих технологій шляхом програмування людино-машинної взаємодії.

Предмет дисципліни. Людино-машинна взаємодія та методи і засоби програмування систем реального часу.

Завдання дисципліни. Формування практичних навичок з розробки людино-машинних інтерфейсів та людино-машинної взаємодії, з використанням відповідних середовищ розробки та пакетів прикладних програм.

Відповідно до **Стандарту вищої освіти** із та освітньої програми дисципліна сприяє забезпеченню:

компетентностей:

ФК2. Здатність брати участь у проєктуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування;

ФК4. Здатність формулювати та забезпечувати вимоги щодо якості програмного забезпечення у відповідності з вимогами замовника, технічним завданням та стандартами.

програмних результатів навчання:

ПРН01. Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки;

ПРН08. Вміти розробляти людино-машинний інтерфейс

Результати навчання. Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, має: аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки; Вміти розробляти людино-машинний інтерфейс. Вміло використовувати понятійний апарат людино-машинної взаємодії для розробки систем людино-машинної взаємодії; визначати які властивості мають ті чи інші ні об'єкти разом із заданими для них функцій та операцій; характеризувати і класифікувати дискретні об'єкти; будувати дискретні об'єкти людино-машинної взаємодії, що задовольняють наперед заданим властивостям; вміти використовувати апарат людино-машинної взаємодії для моделювання предметної області машинних систем; програмні та апаратні засоби для побудови систем людино-машинної взаємодії.

Політика дисципліни Організація освітнього процесу з дисципліни відповідає вимогам положень про організаційне і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу, освітній програмі та навчальному плану. Студент зобов'язаний відвідувати лекції, практичні заняття, лабораторні роботи, тощо, згідно з розкладом, не запізнюватися на заняття, виконувати усі завдання та контрольні точки відповідно до графіка. Пропущені практичні заняття і лабораторні роботи студент зобов'язаний опрацювати самостійно у повному обсязі і відвідувати перед викладачем не пізніше, ніж за тиждень до чергової атестації. До практичних занять і лабораторних робіт студент має підготуватися за відповідною темою і проявляти активність. Набутті особою знання з дисципліни або її окремих розділів у неформальній освіті зараховуються відповідно до Положення про порядок перезарахування результатів навчання та визначення академічної різниці у ХНУ.

4. СТРУКТУРА ЗАЛКОВИХ КРЕДИТІВ ДИСЦИПЛІНИ

Назва теми	Кількість годин, відведених на:		
	лекції	лабораторні роботи	СРС
<i>Тема 1.</i> Основи людино-машинних систем та їх взаємодії. Історія взаємодії людина-машина.	2		5
<i>Тема 2.</i> Архітектура систем людино-машинної взаємодії Моделі взаємодії: від механічних до електронних.	2		5
<i>Тема 3.</i> Людино-машинний інтерфейс та його компоненти. Ергономіка в людино-машинній взаємодії.	2		5
<i>Тема 4.</i> Принципи дизайну інтерфейсу.	2		5
<i>Тема 5.</i> Базове програмне забезпечення систем людино-машинних систем.	2	4	5
<i>Тема 6.</i> Характеристики людино-машинних систем та систем. Основи роботи зі звуком та графікою в інтерфейсах.	2	4	5
<i>Тема 7.</i> Особливості обробки сигналів у людино-машинних системах. Технології вводу/виводу в системах взаємодії.	2	4	5
<i>Тема 8.</i> Використання машинного навчання в системах взаємодії. Методи розпізнавання та інтерпретації людського поведінки.	2		5
<i>Тема 9.</i> Людино-машинні інтерфейси. Консольне програмування систем людино-машинних систем.	2		5
<i>Тема 10.</i> Візуальне програмування людино-машинних інтерфейсів та людино-машинних систем.	2	4	5
<i>Тема 11.</i> Програмування людино-машинних та людино-машинних інтерфейсів з використанням графічної мови	4	4	6
<i>Тема 12.</i> Розробка адаптивних інтерфейсів.	2	4	5
<i>Тема 13.</i> Використання машинного навчання в системах взаємодії. Використання штучного інтелекту для підтримки взаємодії людина-машина.	2	4	6
<i>Тема 14.</i> Безпека та приватність в системах людино-машинної взаємодії.	2	2	5
<i>Тема 15.</i> Оцінка та тестування систем взаємодії.	2	4	5
<i>Тема 16.</i> Етичні питання в людино-машинній взаємодії. Інновації та тренди в людино-машинній взаємодії. Майбутнє людино-машинної взаємодії	2		5
Разом за п'ятий семестр:	34	34	82

5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

5.1. Зміст лекційного курсу

№ лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
	<i>П'ятий семестр</i>	
1	Основи людино-машинних систем та їх взаємодії. Історія взаємодії людина-машина.	2
2	Архітектура сучасних людино-машинних систем. Системи жорсткого і м'якого реального часу. Черги. Переривання. Керування пам'яттю.	2
3	Людино-машинний інтерфейс у сучасних системах реального часу. Підтримка даних в реальному часі. Організація доступу до даних.	2
4	Принципи дизайну інтерфейсу.	2
5	Базове програмне забезпечення систем людино-машинних систем.	2
6	Характеристики людино-машинних систем та систем. Основи роботи зі звуком та графікою в інтерфейсах.	2
7	Особливості обробки сигналів у людино-машинних системах. Технології вводу/виводу в системах взаємодії.	2
8	Використання машинного навчання в системах взаємодії. Методи розпізнавання та інтерпретації людського поведінки.	2
9	Людино-машинні інтерфейси. Консольне програмування систем людино-машинних систем.	2
10	Візуальне програмування людино-машинних інтерфейсів та людино-машинних систем.	2
11	Програмування людино-машинних та людино-машинних інтерфейсів з використанням графічної мови	2
12	Програмування людино-машинних та людино-машинних інтерфейсів з використанням графічної мови	2
13	Розробка адаптивних інтерфейсів.	2
14	Використання машинного навчання в системах взаємодії. Використання штучного інтелекту для підтримки взаємодії людина-машина.	2
15	Безпека та приватність в системах людино-машинної взаємодії	2
16	Оцінка та тестування систем взаємодії.	2
17	Етичні питання в людино-машинній взаємодії. Інновації та тренди в людино-машинній взаємодії. Майбутнє людино-машинної взаємодії	2
Загалом		34

5.2. Зміст лабораторних робіт

№	Перелік тем лабораторних робіт, їх анотації	Кількість годин
	<i>П'ятий семестр</i>	
1	Основи програмування в середовищі Arduino IDE. Вивчення роботи з вхідними та вихідними дискретними сигналами	4
2	Організація зчитування сигналів з сенсорів	4
3	Реалізація програмного керування колекторним двигуном постійного струму.	4
4	Дослідження роботи сервоприводів та реалізація циклограми	4
5	Дослідження роботи маніпулятора з дистанційним управлінням	4
6	Реалізація блокування роботи маніпулятора при виявленні перешкод	4
7	Розробка програмного забезпечення роботизованої ділянки.	4
8	Використання комп'ютерного зору при керуванні роботом.	6
<i>Загалом</i>		34

5.3. Зміст самостійної роботи

Номер тижня	Вид самостійної роботи	Кількість годин
<i>П'ятий семестр</i>		
1	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №1.	5
2	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання результатів лабораторної роботи №1.	5
3	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №2.	5
4	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання результатів лабораторної роботи №2.	5
5	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №3.	5
6	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання результатів лабораторної роботи №3. Підготовка до тестового контролю.	5
7	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №4.	5
8	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання результатів лабораторної роботи №4.	5
9	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №5.	5
10	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання результатів лабораторної роботи №5.	5
11	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №6.	5
12	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання результатів лабораторної роботи №6. Підготовка до контрольної роботи.	5
13	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №7.	5
14	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання результатів лабораторної роботи №7.	5
15	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №8.	4
16	Опрацювання лекційного матеріалу.	3
17	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання результатів лабораторної роботи №8. Підготовка до підсумкового контрольного заходу.	5
<i>Загалом за п'ятий семестр</i>		82

6. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних методів. Зокрема, лекції проводяться словесними методами, а лабораторні заняття проводяться практичними та наочними методами з використанням інформаційних технологій та сучасних засобів їх реалізації і мають за мету набуття студентами практичних навиків з реалізації людино-машинних інтерфейсів та їх програмування і мають за мету – засвоєння студентами основних понять машинних інтерфейсів та використання засобів для їх програмування і розробки.

7. ФОРМИ І МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Контроль за засвоєнням навчального матеріалу здійснюється на основі поточного контролю. При оцінюванні знань студентів здійснюються різні засоби контролю, зокрема поточний контроль (опрацювання теоретичного матеріалу), тестові завдання, контрольні роботи.

Проміжний контроль, що полягає у перевірці знань студентів по темам здійснюється у формі тестових завдань.

Одержані студентом оцінки під час поточного, проміжного контролю не перездаються.

Кожний вид роботи оцінюється за чотирибальною шкалою. Підсумкова оцінка за семестр виставляється із урахуванням всіх оцінок, одержаних студентом за семестр та результатів іспиту Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни.

Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за **чотирибальною** шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих **позитивно** з врахуванням вагових коефіцієнтів. Студент, який набрав позитивний середньозважений бал за поточну роботу і не здав підсумковий контрольний захід, вважається невстигаючим.

При оцінюванні знань студентів здійснюються різні засоби контролю, зокрема поточний контроль здійснюється під час практичних занять, при чому враховуються різні види роботи. Окремо здійснюється контроль за виконанням самостійної та індивідуальної роботи. Протягом семестру студент повинен отримати 8 оцінок на лабораторних заняттях.

При оцінюванні знань студентів викладач керується такими критеріями.

Оцінку „відмінно” отримує студент за глибоке і повне опанування змісту навчального матеріалу, в якому він легко орієнтується, понятійного апарату, за уміння зв'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, висловлювати і обґрунтовувати свої судження і конструктивні рішення. Відмінна оцінка передбачає грамотний, логічний виклад відповіді (як в усній, так і в письмовій формі), якісне зовнішнє оформлення.

Оцінку „добре” отримує студент за повне засвоєння навчального матеріалу, володіння понятійним апаратом, орієнтування в вивченому матеріалі, свідоме використання знань для вирішення практичних завдань, грамотний виклад відповіді, але у змісті і формі відповіді мали місце окремі неточності (похибки), нечіткі формулювання закономірностей тощо. Відповідь студента має будуватись на основі самостійного мислення.

Оцінки "задовільно" заслуговує студент, який виявив знання основного навчально-програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, що справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Оцінки "задовільно" заслуговує студент за неповне опанування програмного матеріалу.

Оцінка „незадовільно” виставляється, коли студент має розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань.

На основі результатів поточного контролю виставляється підсумкова семестрова оцінка.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми навчання у семестрі за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота								Семестровий контроль	
Лабораторні роботи №:								Тестовий контроль:	
1	2	3	4	5	6	7	8	ТК	Іспит
ВК: 0,5								0,1	0,4

Умовні позначення: КР – контрольна робота; ВК – ваговий коефіцієнт; ТК – тестовий контроль

Підсумкова семестрова оцінка за національною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення усіх оцінок до електронного журналу. При цьому за вітчизняною шкалою ставиться оцінка за чотирибальною, а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом кількості балів.

Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Інституційна інтервальна шкала балів	Вітчизняна оцінка, критерії	
A	4,75–5,00	5	Відмінно – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навиків
B	4,25–4,74	4	Добре – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками
C	3,75–4,24	4	Добре – в загальному правильна відповідь з двома трьома суттєвими помилками
D	3,25–3,74	3	Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією
E	3,00–3,24	3	Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00–2,99	2	Незадовільно – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00–1,99	2	Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни

8. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Основні засади людино-машинної взаємодії
2. Сучасні підходи до людино-машинної взаємодії.
3. Приклади типових систем реального часу.
4. Основні вимоги до систем людино-машинної взаємодії.
5. Системи жорсткого і м'якого реального часу
6. Процес як одиниця декомпозиції в системах людино-машинної взаємодії.
7. Стани процесу. Перехід між станами. Операції над процесами.
8. Структури даних та пріоритети процесів.

9. Основи архітектури систем реального часу.
10. Черги.
11. Переривання.
12. Керування пам'яттю.
13. Керування процесами.
14. Блоки введення та виведення.
15. Процес-драйвер.
16. Загальна схема проходження запитів ввводу-виводу.
17. Логічні канали процесу.
18. Архітектура програмного забезпечення систем людино-машинної взаємодії.
19. Особливості відлагодження програмного забезпечення систем людино-машинної взаємодії
20. Методи розробки програмного забезпечення сучасних систем людино-машинної взаємодії.
21. Моделювання.
22. Основні характеристики систем реального часу
23. Синхронізація.
24. Затримки. Дедлайн.
25. Латентність.
26. Джиттер
27. Особливості врахування часових характеристик систем людино-машинної взаємодії при розробці програмного забезпечення.
28. Рівняння балансів.
29. Інтерфейс.
30. Людино-машинний інтефейс.
31. Класифікація людино-машинних інтерфейсів.
32. Особливості людино-машинного інтерфейсу сучасних систем реального часу.
33. Комунікація та підтримка даних реального часу.
34. Організація доступу до даних.
35. Основи розробки сучасного програмного забезпечення систем людино-машинної взаємодії.
36. Мови програмування.
37. Середовища розробки.
38. Засоби візуального програмування.
39. Методи візуального програмування систем людино-машинної взаємодії.
40. Інтерфейси та елементи керування.
41. Властивості об'єктів.
42. Алгоритми і процедури.
43. Апаратна та програмна реалізація систем людино-машинної взаємодії.
44. Графічна мова програмування.
45. Моделювання
46. Спеціалізовані засоби графічної мови для розробки програмного забезпечення систем людино-машинної взаємодії.

9. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Навчальний процес з дисципліни повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою.

Людино-машинний взаємодія : методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів за освітньо-професійною програмою 121 Інженерія програмного забезпечення / Ю.В.Форкун. – Хмельницький : ХНУ, 2023.

9. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

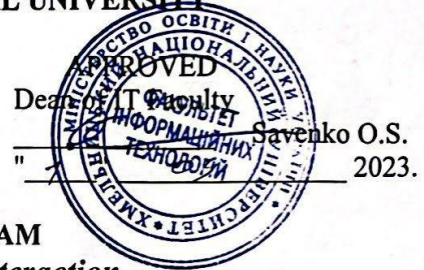
1. Martynyuk V., Forkun y., Forkun I., Novak T. Architecture of solar panel intelligent monitoring system by means of industrial controller. «Measuring and computing devices in technological processes», 2020, issue 1. P. 46-50
2. Кузнецова ю. А., Кіріленко О. Г., Лучшева О. В. Людино-машинна взаємодія: навч. посіб. звиконання лаб. Робіт. Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харк. авіаційн. ін-т», 2020. 90 с.
3. Harder D.W. A practical introduction to real-time systems for undergraduate engineering. D. W. Harder, J. Zarnett, V. Montaghami, A. Giannikouris. – University of Waterloo, 2018. – 744p.
4. Пасека, М. С. Людино-машинний інтерфейс : конспект лекцій / М. С. Пасека. - Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2019. - 194 с.
5. Помпенко І.Г. Конспект лекцій з дисципліни «Людино-машинний інтерфейс» / І.Г. Помпенко. – Одеса, 2019. – 38 с.
6. Посібник з лекцій з дисципліни «Автоматизовані системи керування технологічними процесами» / Укладач: Карташов В.В. –Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2017 –149с.
7. Паньків, Ю. В. Програмно-технічні комплекси автоматизації : лабораторний практикум / Ю. В. Паньків. - Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2019. - 103 с.

Додаткова

1. Програмування в автоматизованих системах управління технологічними процесами: Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи «Імітаційне моделювання системи керування» студентів НТУУ «КПІ» на пряму підготовки «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / Укл.: О.В. Степанець, С.Г. Батюк — К.: КПІ, 2019. — 28 с.
2. Помпенко І.Г. Методичні вказівки для виконання практичних робіт з дисципліни «Людино-машинний інтерфейс» для підготовки молодших спеціалістів за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення» / І.Г. Помпенко. – Одеса, 2019. – 88 с.

11. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Модульне середовище для навчання. Доступ до ресурсу: <https://msn.khnu.km.ua>.
2. Електронна бібліотека університету . Доступ до ресурсу: http://lib.khnu.km.ua/asp/php_f/plage_lib.php.
3. Репозитарій ХНУ. Доступ до ресурсу: <http://elar.khnu.km.ua/jspui/?locale=uk>.



Dean: Savenko O.S. 2023.

COURSE PROGRAM
Human-Computer Interaction

Field of study: 12 - Information Technologies
Major: 121 – Software Engineering
Level of Higher Education: First Level (Bachelor)
Educational program: Software Engineering
Discipline status: Compulsory
Faculty: Information Technologies
Department: Higher Mathematics and Computer Applications

Study mode	Year	Semester	Total Credits	Number of hours						Course project	Semester control form	
				Classwork hours				Seminar classes	Independent work, including individual		Coursework	pass/ fail test
			ECTS credits	Total	Lectures	Laboratory works	Practical classes					
Full-time (Daytime)	4	7	5	150	34	34			82			+
Total			5	180	34	34			82			1

The course program is based on the Higher Education Standard, the 2023 Bachelor's degree educational program, and the curriculum.

Program's author *Yu. Forkun* Yu. Forkun

Approved at the staff meeting of the Software Engineering Department

Minutes from 31.08.2023 No. 1

Head of the Software Engineering Department *L. Bedratyuk* L. Bedratyuk

The course program is approved by the Academic Board of the Faculty of Information technologies

Head of the Academic Board *O.S. Savenko* O.S. Savenko

HUMAN-MACHINE INTERACTION

Type of discipline	Mandatory
Level of higher education	First (bachelor's)
Language of instruction	Ukrainian, English
Semester	5
ECTS credits	5
Course study mode	Full-time (Daytime)

Learning outcomes. According to the Standard of Higher Education and Educational Program, the discipline must ensure:

Competencies: Ability to solve complex specialized tasks or practical problems of software engineering, characterized by complexity and uncertainty of conditions, using information technology theories and methods. . Ability to participate in software design, including modeling (formal description) of its structure, behavior and functioning processes; Ability to formulate and provide software quality requirements in accordance with customer requirements, terms of reference and standards

Program learning outcomes: To analyse, purposefully search for, and select the necessary information, reference resources, and knowledge for solving professional tasks, considering modern scientific and technical achievements. To have the skills to develop a human-machine interface.

The content of the discipline. Fundamentals of human-machine systems and their interaction. History of human-machine interaction. Architecture of Human-Machine Interaction Systems Interaction models: from mechanical to electronic. Human-machine interface and its components. Ergonomics in human-machine interaction. Interface design principles. Basic software of human-machine systems. Characteristics of human-machine systems and systems. Fundamentals of working with sound and graphics in interfaces. Features of signal processing in human-machine Systems. I/O technologies in interaction systems. The use of machine learning in interaction systems. Methods of recognition and interpretation of human behavior. Human-Machine Interfaces. Console programming of human-machine systems systems. Visual programming of human-machine interfaces and human-machine systems. Programming of human-machine and human-machine interfaces using a graphical language. Development of adaptive interfaces. The use of machine learning in interaction systems. The use of artificial intelligence to support human-machine interaction. Security and Privacy in Human-Machine Interaction Systems. Evaluation and testing of interaction systems. Ethical Issues in Human-Machine Interaction. Innovations and trends in human-machine interaction. The Future of Human-Machine Interaction

Planned educational activities: lectures – 34 hours, laboratory work – 34 hours, individual work – 82 hours; total – 150 hours.

Forms (methods) of training: lectures (using visualization methods); laboratory classes (using computer modeling methods), independent work, verbal, visual, practical, problem-based, productive, reproductive, partial-searching, computer modeling

Forms of assessment of learning outcomes: oral questioning, testing.

Form of semester control: exam

Learning Resources:

1. Martynyuk V., Forkun y., Forkun I., Novak T. Architecture of solar panel intelligent monitoring system by means of industrial controller. «Measuring and computing devices in technological processes», 2020, issue 1. P. 46-50
2. Kuznetsova, Y. A., Kirilenko, O. G., and Luchsheva, O. V. Human-machine interaction. Helps. With the execution of the lab. Works. Kharkiv: Nats. Aerospace. University of them. M. E. Zhukovsky "Khark. Aviation. Inst., 2020. 90 p. (in Russian).
3. Computer Systems of Real Time: Textbook / V. G. Zaitsev, E. I. Tsybaev / Kyiv: KPI them. Igor Sikorsky, 2019. - 162 p.
4. Real-Time Systems / ed. by K. Jian. – InTech, 2020. – 170 p.
5. Real-Time Systems, Architecture, Scheduling, and Application / ed. by S. Babamir. – InTech, 2021. – 334 p.
6. Harder D.W. A practical introduction to real-time systems for undergraduate engineering. D. W. Harder, J. Zarnett, V. Montaghami, A. Giannikouris. – University of Waterloo, 2019. – 744p.
7. MOODLE Learning Platform. Access to the resource <https://msn.khmnu.edu.ua>.
8. University Electronic Library. Access to the resource: <http://library.khmnu.edu.ua>.

Lecturer: Candidate of Technical Sciences, Associate Professor Forkun Y.V.

3. EXPLANATORY NOTE

The discipline "Human-Machine Interaction" is one of the professional disciplines and occupies a leading place in the training of specialists of the educational level "Bachelor" in the specialty 121 – "Software Engineering" in the educational and professional program "Software Engineering".

The purpose of the discipline. Formation of the personality of a specialist capable of performing typical and complex tasks of automation and implementation of computer-integrated technologies by programming human-machine interaction.

Subject of discipline. Human-Machine Interaction and Methods and Means of Programming Real-Time Systems.

The tasks of the discipline. Formation of practical skills in the development of human-machine interfaces and human-machine interaction, using appropriate development environments and application packages.

Prerequisites: Programming; Object-oriented programming; Computer Electronics and Microprocessor Technology; Programming of microprocessor control systems.

Corequisites: Internship; Qualification work.

According to the Standard of Higher Education in the specified specialty and educational program, the discipline must provide:

Integral competence

Ability to solve complex, specialised tasks or practical problems in software engineering, characterised by complexity and uncertainty of conditions, using information technology theories and methods.

Special (Professional) Competencies (PC):

PC2. Ability to participate in software design, including modeling (formal description) of its structure, behavior and functioning processes;

PC4. Ability to formulate and provide software quality requirements in accordance with customer requirements, terms of reference and standards.

Program Learning Outcomes:

PLO01. To analyse, purposefully search for, and select the necessary information, reference resources, and knowledge for solving professional tasks, considering modern scientific and technical achievements.

PLO08. To have the skills to develop a human-machine interface.

Learning outcomes. A student who has successfully completed the study of the discipline should: skillfully use the conceptual apparatus of human-machine interaction to develop systems of human-machine interaction; determine what properties certain objects have along with the functions and operations assigned to them; characterize and classify discrete objects; build discrete objects of human-machine interaction that satisfy predetermined properties; be able to use the apparatus of human-machine interaction for modeling of the subject area of machine systems; software and hardware for building human-machine interaction systems.

Discipline Policy. The organization of the educational process for the discipline complies with the requirements of the provisions on organizational and instructional-methodological support of the educational process, the educational program, and the curriculum. Students are required to attend lectures, practical classes, laboratory work, etc., according to the schedule, not to be late for classes, and to complete all tasks and checkpoints according to the schedule. Missed practical classes and laboratory work must be independently completed by the student in full and reported to the instructor no later than one week before the next assessment. For practical classes and laboratory work, students must prepare on the relevant topic and demonstrate active participation. Knowledge acquired by an individual in the discipline or its specific sections through informal education is credited according to the Regulation on the procedure for transferring learning outcomes and determining academic differences at KhNU.

4. COURSE CREDIT STRUCTURE

Topic Name	Number of hours allotted for:		
	Lecture	Laboratory work	SRS
Topic 1. Fundamentals of human-machine systems and their interaction. History of human-machine interaction.	2		5
Topic 2. Architecture of Human-Machine Interaction Systems Interaction Models: From Mechanical to Electronic.	2		5
Topic 3. Human-machine interface and its components. Ergonomics in human-machine interaction.	2		5
Topic 4. Interface design principles.	2		5
Topic 5. Basic software of human-machine systems systems.	2	4	5
Topic 6. Characteristics of human-machine systems and systems. Basics of working with sound and graphics in interfaces.	2	4	5
Topic 7. Features of signal processing in human-machine systems. I/O technologies in interaction systems.	2	4	5
Topic 8. The use of machine learning in interaction systems. Methods of recognition and interpretation of human behavior.	2		5
Topic 9. Human-Machine Interfaces. Console programming of human-machine systems	2		5
Topic 10. Visual programming of human-machine interfaces and human-machine systems.	2	4	5
Topic 11. Programming of human-machine and human-machine interfaces using a graphical language	4	4	6
Topic 12. Development of adaptive interfaces.	2	4	5
Topic 13. The use of machine learning in interaction systems. The use of artificial intelligence to support human-machine interaction.	2	4	6
Topic 14. Security and Privacy in Human-Machine Interaction Systems.	2	2	5
Topic 15. Evaluation and testing of interaction systems.	2	4	5
Topic 16. Ethical Issues in Human-Machine Interaction. Innovations and trends in human-machine interaction. The Future of Human-Machine Interaction	2		5
Total for the fifth semester:	34	34	82

5. PROGRAM OF THE DISCIPLINE

5.1. The content of the lecture course

№ Lecture	List of lecture topics, their annotations	Number of hours
<i>Fifth semester</i>		
1	Fundamentals of human-machine systems and their interaction. History of human-machine interaction.	2
2	Architecture of modern human-machine systems. Hard and soft real-time systems. Queue. Abend. Memory management.	2
3	Human-Machine Interface in Modern Real-Time Systems. Real-time data support. Organization of access to data.	2
4	Interface design principles.	2
5	Basic software of human-machine systems systems.	2
6	Characteristics of human-machine systems and systems. Basics of working with sound and graphics in interfaces.	2
7	Features of signal processing in human-machine systems. I/O technologies in interaction systems.	2
8	The use of machine learning in interaction systems. Methods of recognition and interpretation of human behavior.	2
9	Human-Machine Interfaces. Console programming of human-machine systems systems.	2
10	Visual programming of human-machine interfaces and human-machine systems.	2
11	Programming of human-machine and human-machine interfaces using a graphical language	2
12	Programming of human-machine and human-machine interfaces using a graphical language	2
13	Development of adaptive interfaces.	2
14	The use of machine learning in interaction systems. The use of artificial intelligence to support human-machine interaction.	2
15	Security and Privacy in Human-Machine Interaction Systems	2
16	Evaluation and testing of interaction systems.	2
17	Ethical Issues in Human-Machine Interaction. Innovations and trends in human-machine interaction. The Future of Human-Machine Interaction	2
Generally		34

5.2. Content of laboratory work

№	List of laboratory topics, their annotations	Number of hours
	<i>Fifth semester</i>	
1	Fundamentals of programming in the Arduino IDE environment. Learning how to work with input and output discrete signals	4
2	Organization of reading signals from sensors	4
3	Implementation of software control of DC commutator motor.	4
4	Investigation of servo drives and implementation of the cyclogram	4
5	Investigation of the operation of a manipulator with remote control	4
6	Implementation of blocking the manipulator when obstacles are detected	4
7	Software development for the robotic area.	4
8	Use of computer vision when controlling a robot.	6
Generally		34

5.3. The content of independent work

Week number	Type of independent work	Number of hours
<i>Fifth semester</i>		
1	Elaboration of lecture material. Preparation for laboratory work No1.	5
2	Elaboration of lecture material. Processing of the results of laboratory work No1.	5
3	Elaboration of lecture material. Preparation for laboratory work No2.	5
4	Elaboration of lecture material. Processing the results of laboratory work No2.	5
5	Elaboration of lecture material. Preparation for laboratory work No3.	5
6	Elaboration of lecture material. Processing the results of laboratory work No3. Preparation for test control.	5
7	Elaboration of lecture material. Preparation for laboratory work No4.	5
8	Elaboration of lecture material. Processing of the results of laboratory work No4.	5
9	Elaboration of lecture material. Preparation for laboratory work No5.	5
10	Elaboration of lecture material. Processing of the results of laboratory work No5.	5
11	Elaboration of lecture material. Preparation for laboratory work No6.	5
12	Elaboration of lecture material. Processing of the results of laboratory work No6. Preparation for the test.	5
13	Elaboration of lecture material. Preparation for laboratory work No7.	5
14	Elaboration of lecture material. Processing of the results of laboratory work No7.	5
15	Elaboration of lecture material. Preparation for laboratory work No8.	4
16	Elaboration of lecture material.	3
17	Elaboration of lecture material. Processing the results of laboratory work No8. Preparation for the final control event.	5
Total for the fifth semester		82

6. TEACHING METHODS

The learning process in the discipline is based on the use of traditional and modern methods. In particular, lectures are conducted by verbal methods, and laboratory classes are conducted by practical and visual methods using information technologies and modern means of their implementation and are aimed at acquiring practical skills in the implementation of human-machine interfaces and their programming and are aimed at mastering the basic concepts of machine interfaces by students and using tools for their programming and development.

7. ASSESSMENT FORMS AND METHODS

Control over the assimilation of educational material is carried out on the basis of current control. When assessing students' knowledge, various means of control are carried out, in particular, current control (processing of theoretical material), test tasks, control works.

Intermediate control, which consists in checking students' knowledge of topics, is carried out in the form of test tasks.

The grades received by the student during the current, intermediate control are not retaken.

Each type of work is evaluated on a four-point scale. The final grade for the semester is set taking into account all the grades received by the student for the semester and the results of the exam. Weighting coefficients vary depending on the structure of the discipline.

Each type of work in the discipline is evaluated on a *four-point* scale. The semester final grade is determined as the weighted average of all types of academic work, completed and passed *positively*, taking into account the weighting coefficients. A student who has scored a positive weighted average score for the current work and has not passed the final test is considered underachiever.

When assessing students' knowledge, various means of control are carried out, in particular, current control is carried out during practical classes, and various types of work are taken into account. Separately, control over the performance of independent and individual work is carried out. During the semester, the student must receive 8 marks in laboratory classes.

When assessing students' knowledge, the teacher is guided by the following criteria.

The grade "excellent" is given to the student for a deep and complete mastery of the content of the educational material, in which he is easily oriented, the conceptual apparatus, for the ability to connect theory with practice, solve practical problems, express and justify his judgments and constructive decisions. An excellent assessment involves a competent, logical presentation of the answer (both orally and in writing), high-quality external design.

The grade "good" is given to the student for the complete assimilation of the educational material, mastery of the conceptual apparatus, orientation in the studied material, conscious use of knowledge to solve practical problems, competent presentation of the answer, but in the content and form of the answer there were some inaccuracies (errors), unclear formulations of patterns, etc. The student's answer should be based on independent thinking.

The mark "satisfactory" is deserved by a student who has shown knowledge of the basic educational and program material to the extent necessary for further training and practical activities in the profession, coping with the implementation of practical tasks provided by the program. The mark "satisfactory" deserves a student for incomplete mastery of the program material.

The grade "unsatisfactory" is given when the student has scattered, unsystematic knowledge, does not know how to distinguish the main and secondary, makes mistakes in the definition of concepts, distorts their content, chaotically and hesitantly presents the material, cannot use knowledge in solving practical problems.

Based on the results of the current control, the final semester grade is set.

**Structuring the discipline by type of work and assessing learning outcomes
full-time students in the semester by weighting coefficients**

Classroom work								Semester control	
Laboratory work No:								Test control:	
1	2	3	4	5	6	7	8	TC	Exam
VK: 0,5								0,1	0,4

Legend: CR – test; VC – weight coefficient; TC – test control,

The final semester grade on the national scale and the ECTS scale is set automatically after all grades are entered into the electronic journal. At the same time, according to the national scale, a four-point mark is given, and according to the ECTS scale, the letter designation of the grade corresponds to the number of points scored by the student.

Correlation of the national assessment scale and the ECTS assessment scale

ECTS Assessment	Institutional Interval Score Scale	Domestic assessment, criteria	
A	4,75–5,00	5	<i>Excellent</i> – deep and complete mastery of the educational material and identification of relevant skills and abilities
B	4,25–4,74	4	<i>Good</i> – complete knowledge of the study material with a few minor errors
C	3,75–4,24	4	<i>Good</i> – generally correct answer with two or three significant errors
D	3,25–3,74	3	<i>Satisfactory</i> – incomplete mastery of the program material, but sufficient for practical activity in the profession
E	3,00–3,24	3	<i>Satisfactory</i> – incomplete mastery of the program material that satisfies the minimum assessment criteria
FX	2,00–2,99	2	<i>Unsatisfactory</i> – unsystematic knowledge and inability to continue training without additional knowledge of the discipline
F	0,00–1,99	2	<i>Unsatisfactory</i> – serious further work and re-study of the discipline are required

8. QUESTIONS FOR STUDENTS' SELF-CONTROL

1. Basic Principles of Human-Machine Interaction
2. Modern Approaches to Human-Machine Interaction.
3. Examples of typical real-time systems.
4. Basic requirements for human-machine interaction systems.
5. Hard and Soft Real-Time Systems
6. Process as a Unit of Decomposition in Human-Machine Interaction Systems.
7. Process states. Transition between states. Operations on processes.
8. Data structures and process priorities.
9. Fundamentals of Real-Time Systems Architecture.

10. Queue.
11. Abend.
12. Memory management.
13. Process management.
14. Input and output units.
15. Process driver.
16. General scheme of I/O requests.
17. Logical channels of the process.
18. Software Architecture of Human-Machine Interaction Systems.
19. Features of software debugging of human-machine interaction systems
20. Methods of software development of modern systems of human-machine interaction.
21. Modeling.
22. Key Features of Real-Time Systems
23. Sync.
24. Delay. Deadline.
25. Latency.
26. Jitter
27. Features of taking into account the time characteristics of human-machine interaction systems in software development.
28. Equations of balances.
29. Interface.
30. Human-machine interface.
31. Classification of human-machine interfaces.
32. Features of the human-machine interface of modern real-time systems.
33. Real-time data communication and support.
34. Organization of access to data.
35. Fundamentals of development of modern software for human-machine interaction systems.
36. Programming languages.
37. Development environments.
38. Visual programming tools.
39. Methods of Visual Programming of Human-Machine Interaction Systems.
40. Interfaces and controls.
41. Object properties.
42. Algorithms and procedures.
43. Hardware and software implementation of human-machine interaction systems.
44. Graphical programming language.
45. Modeling
46. Specialized means of graphic language for the development of software for human-machine interaction systems.

9. TEACHING AND LEARNING MATERIALS

The educational process in the discipline is fully and in sufficient quantities provided with the necessary educational and methodological literature.

Людино-машинний взаємодія : методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів за освітньо-професійною програмою 121 Інженерія програмного забезпечення / Ю.В.Форкун. – Хмельницький : ХНУ, 2023.

10. RECOMMENDED LITERATURE

Main

Основна

1. Martynyuk V., Forkun y., Forkun I., Novak T. Architecture of solar panel intelligent monitoring system by means of industrial controller. «Measuring and computing devices in technological processes», 2020, issue 1. P. 46-50
2. Кузнецова ю. А., Кіріленко О. Г., Лучшева О. В. Людино-машинна взаємодія: навч. посіб. звиконання лаб. Робіт. Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харк. авіаційн. ін-т», 2020. 90 с.
3. Harder D.W. A practical introduction to real-time systems for undergraduate engineering. D. W. Harder, J. Zarnett, V. Montaghami, A. Giannikouris. – University of Waterloo, 2018. – 744p.
4. Пасека, М. С. Людино-машинний інтерфейс : конспект лекцій / М. С. Пасека. - Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2019. - 194 с.
5. Помпенко І.Г. Конспект лекцій з дисципліни «Людино-машинний інтерфейс» / І.Г. Помпенко. – Одеса, 2019. – 38 с.
6. Посібник з лекцій з дисципліни «Автоматизовані системи керування технологічними процесами» / Укладач: Карташов В.В. –Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2017 –149с.
7. Паньків, Ю. В. Програмно-технічні комплекси автоматизації : лабораторний практикум / Ю. В. Паньків. - Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2019. - 103 с.

Additional

8. Програмування в автоматизованих системах управління технологічними процесами: Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи «Імітаційне моделювання системи керування» студентів НТУУ «КПІ» напряму підготовки «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / Укл.: О.В. Степанець, С.Г. Батюк — К.: КПІ, 2019. — 28 с.
9. Помпенко І.Г. Методичні вказівки для виконання практичних робіт з дисципліни «Людино-машинний інтерфейс» для підготовки молодших спеціалістів за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення» / І.Г. Помпенко. – Одеса, 2019. – 88 с.

11. INFORMATION RESOURCES

1. MOODLE Learning Platform. Access to the resource <https://msn.khmnu.edu.ua>.
2. University Electronic Library. Access to the resource: <http://library.khmnu.edu.ua>.
3. University Repository. Access to the resource <https://elar.khmnu.edu.ua/home>.