МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

СИЛАБУС ОБОВ'ЯЗКОВОГО ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ

«НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКА ПРАКТИКА»

Мова навчання – ***українська***

Шифр та найменування галузі знань ***17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»***

Код та найменування спеціальності ***174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»***

Освітньо-наукова програма ***«Комп'ютерні системи та програмна інженерія в автоматизації та робототехніці***

Ступінь вищої освіти ***магістр***

Затверджено на засіданні

Методичної Ради зі спеціальності ***174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»***

« 4 » вересня 2023 р. протокол № 1 .

Реєстраційний номер в навчальному відділі НЦООП

К 15-08

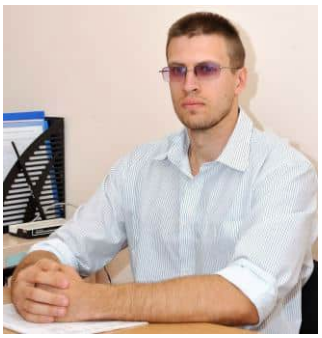
1. Загальна інформація

Кафедра: Автоматизації технологічних процесів і робототехнічних систем

Викладач: **Степанов Михайло Тимофійович,** доцент кафедри автоматизації технологічних процесів і робототехнічних систем, кандидат технічних наук, доцент

Профайл

Контакти:
Stepanov197818@gmail.com,
т. (048) 712-41-57



Викладач: **Гурський Олександр Олександрович,** доцент кафедри автоматизації технологічних процесів і робототехнічних систем, кандидат технічних наук

Профайл

Контакти:
mgurskiya2017@gmail.com,
+380 096-375-45-01

Освітній компонент викладається на 2 курсі у 3 семестрі
Кількість: кредитів – 10, годин – 300

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	практичні
денна	-	-	-
заочна	-	-	-
Самостійна робота, годин	Денна – 300	Заочна – 300	

Розклад занять

2. Анотація освітнього компоненту

Освітній компонент «Науково-дослідницька практика» розглядає питання практичної підготовки здобувачів освіти з напрямку реалізації і підготовки до впровадження результатів наукової роботи на підприємстві або в науково-дослідних лабораторіях. Здобувач освіти отримує практичні навички програмно-технічної реалізації інноваційних систем керування, алгоритми яких зокрема реалізуються на базі прикладного математичного апарату штучних нейронних мереж та теорії нечітких множин. Отримає компетенції з питань інтеграції інноваційних алгоритмів керування у існуючі системи керування, їхнього налаштування та оцінки ефективності інноваційних алгоритмів за техніко-економічними показниками роботи підприємства.

Освітній компонент «Науково-дослідницька практика» базується на знаннях, отриманих здобувачем вищої освіти в результаті вивчення освітніх компонент «Комп'ютерно-інтегровані технології моделювання, програмування та тестування САК», «Нечіткі множини та нейронні мережі в системах автоматизації» «Спеціальні розділи теорії керування», «Вбудовані мікропроцесорні системи керування».

3. Мета освітнього компоненту

Метою освітнього компоненту є набуття здобувачами ступеня магістр необхідних компетенцій та отримання практичних навичок з питань сучасних методів та технологій

реалізації і підготовки до впровадження інноваційних алгоритмів комп'ютерно-інтегрованих систем автоматичного керування.

4. Компетентності та програмні результати навчання

У результаті вивчення освітнього компоненту «Науково-дослідницька практика» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в Стандарті вищої освіти зі спеціальності 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка та в освітньо-науковій програмі «Комп'ютерні системи та програмна інженерія в автоматизації та робототехніці підготовки магістрів.

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій у професійній діяльності та/або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності та характеризується комплексністю та невизначеністю умов і вимог.

Загальні компетентності:

ЗК1. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

СК1. Здатність здійснювати автоматизацію складних технологічних об'єктів та комплексів, створювати кіберфізичні системи на основі інтелектуальних методів управління та цифрових технологій з використанням баз даних, баз знань, методів штучного інтелекту, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв.

СК2. Здатність проектувати та впроваджувати високонадійні системи автоматизації та їх прикладне програмне забезпечення, для реалізації функцій управління та опрацювання інформації, здійснювати захист прав інтелектуальної власності на нові проектні та інженерні рішення

СК3. Здатність застосовувати методи моделювання та оптимізації для дослідження та підвищення ефективності систем і процесів керування складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.

СК6. Здатність застосовувати сучасні методи теорії автоматичного керування для розроблення автоматизованих систем управління технологічними процесами та об'єктами.

СК7. Здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для розв'язання складних задач і проблем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

СК8. Здатність розробляти функціональну, технічну та інформаційну структуру комп'ютерно-інтегрованих систем управління організаційно-технологічними комплексами із застосуванням мережевих та інформаційних технологій, програмно-технічних керуючих комплексів, промислових контролерів, мехатронних компонентів, робототехнічних пристроїв та засобів людино-машинного інтерфейсу.

СК9. Здатність застосовувати сучасні технології наукових досліджень процесів, обладнання, засобів і систем автоматизації, контролю, діагностики, випробування та керування складними організаційно-технічними об'єктами та системами.

Програмні результати навчання:

ПРН02. Створювати високонадійні системи автоматизації з високим рівнем функціональної та інформаційної безпеки програмних та технічних засобів.

ПРН04. Застосовувати сучасні підходи і методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.

ПРН05. Розробляти комп'ютерно-інтегровані системи управління складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, застосовуючи системний підхід із врахуванням нетехнічних складових оцінки об'єктів автоматизації.

ПРН08. Застосовувати сучасні математичні методи, методи теорії автоматичного керування, теорії надійності та системного аналізу для дослідження та створення систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, кіберфізичних виробництв.

ПРН09. Розробляти функціональну, організаційну, технічну та інформаційну структури систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, розробляти програмно-технічні керуючі комплекси із застосовуванням мережевих та інформаційних технологій, промислових контролерів, мехатронних компонентів, робототехнічних пристроїв, засобів людино-машинного інтерфейсу та з урахуванням технологічних умов та вимог до управління виробництвом.

ПРН10. Розробляти і використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для створення систем автоматизації складними організаційно-технічними об'єктами, професійно володіти спеціальними програмними засобами.

ПРН12. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.

ПРН14. Уміти виявляти наукову сутність проблем у професійній сфері, знаходити шляхи щодо їх розв'язання.

5. Інформаційний обсяг освітнього компоненту

5.1 Перелік завдань до самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість год.	
		денна	заочна
1.	Доопрацювання, налагодження та тестування інноваційних алгоритмів керування в рамках імітаційної моделі у середовищі Simulink.	40	40
2.	Конвертація моделей алгоритмів керування з середовища Simulink у програмний код контролера. Конвертація алгоритмів на основі математичного апарату штучних нейронних мереж та теорії нечітких множин. Конвертація алгоритмів регулювання, алгоритмів гарантуючого керування та оптимізації. Розробка графічного інтерфейсу SCADA для тестування нових алгоритмів керування	50	50
3.	Тестування алгоритмів керування в рамках виробничих випробувань на підприємстві або в науково-дослідній лабораторії: 1. Підготування та інтеграція розробленого програмного забезпечення (ПО) в ПО АСУТП виробничого підприємства. 2. Розробка програмно-технічного комплексу для лабораторних досліджень нових алгоритмів керування на імітаційних або натурних моделях об'єктів керування (ОК).	100	100
4.	Проведення експериментів, доробка та додаткове налаштування алгоритмів керування, оцінка техніко-економічних показників роботи ОК при застосуванні інноваційних алгоритмів керування.	90	90
5.	Оформлення звітної документації за практику	20	20
	Разом за ОК:	**300**	**300**

6. Система оцінювання та вимоги

Контроль успішності навчання здобувачів проводиться у форматі підсумкового контролю.

Підсумковий контроль – ***диф.залік.***

Нарахування балів:

Вид роботи, що підлягає контролю	Максимальна кількість оціночних балів
Виконання індивідуального плану проходження практики*	50
Оформлення звітної документації за практику*	20
Захист звіту за практику*	30
Всього	**100**

*Є можливість визнання результатів неформальної освіти відповідно до п.2 Положення про порядок перезарахування результатів навчання (навчальних дисциплін) в Одеському національному технологічному університеті.

Критерії оцінювання програмних результатів навчання здобувачів

Виконання індивідуального плану проходження практики

Критерії оцінювання	**Кількість балів**
Здобувач у повному обсязі, самостійно виконав індивідуальне завдання проходження практики: досконало володіє знаннями щодо предмету практичного завдання; набув практичні навички щодо покладених на нього обов'язків; наполегливо виконував заплановані заходи; вів посадову документацію, передбачену програмою практики, своєчасно виходив на роботу; дотримувався вимог правил внутрішнього трудового розпорядку та виконавчої дисципліни;	**41-50 (відмінно)**
Здобувач виконав індивідуальний план проходження практики за незначної сторонньої підтримки: достатньо володіє знаннями щодо предмету практичного завдання; набув практичні навички щодо виконання покладених на нього посадових обов'язків, але потребував незначної сторонньої допомоги та підтримки; виконував заплановані заходи, але відчував незначні труднощі при їх організації та аналізі досягнутих результатів; вів посадову документацію; своєчасно виходив на роботу.	**31-40 (добре)**
Здобувач виконав індивідуальний план проходження практики користуючись постійною допомогою і підтримкою: достатньо володіє знаннями щодо предмету практичного завдання, але відчував певні труднощі при їх практичному застосуванні; набув практичні навички виконувати покладені на нього посадові обов'язки, але їх виконання потребувало постійного контролю та корекції зі сторони; виконував заплановані заходи та оформлював службову документацію, допускаючи помилки.	**11-30 (задовільно)**
Здобувач не виконав індивідуальне завдання проходження практики: не спромігся набути практичні навички виконання покладених на нього посадових обов'язків, навіть за умови постійної підтримки та допомоги; не виконував заплановані заходи та недбало ставився до ведення посадової документації; допускав грубі порушення правил внутрішнього трудового розпорядку	**0-10 (незадовільно)**

Оформлення звіту з науково-дослідницької практики

Критерії оцінювання	Кількість балів
Виконання здобувачем всіх методичних рекомендацій, щодо оформлення матеріалів практики, програми практики, індивідуального плану, завдань і вказівок керівника. Систематичне та повне ведення щоденнику, наявність відміток про це у щоденнику, охайність в роботі з документами. Вчасне заповнення всіх облікових документів, складання звіту.	**до 20**
Виконання здобувачем методичних рекомендацій, щодо оформлення матеріалів практики, програми практики, індивідуального плану, завдань і вказівок керівника. Ведення щоденнику. Заповнення всіх облікових документів, проте присутні незначні помилки у оформленні документації, які в цілому не вплинули на хід проходження практики.	**до 15**
Неповне виконання здобувачем методичних рекомендацій, щодо оформлення матеріалів практики, програми практики, індивідуального плану, завдань і вказівок керівника. Неохайне та несистематичне ведення щоденнику. Не заповнення всіх облікових документів.	**до 10**
Відсутність документів, що підтверджують проходження здобувачем практики	**0**

Критерії оцінювання захисту звіту з науково-дослідницької практики

Критерії оцінювання	Кількість балів
Здобувач під час захисту практики виявляє всебічні, систематизовані, глибокі знання щодо нормативної бази яка регулює діяльність підрозділу в якому проходив практику; демонструє грамотне та логічне викладення інформації; допускає не більше 1-2 незначних помилок (через неуважність, обмовки), які сам виправляє.	**до 30**
Здобувач під час проходження захисту практики виявляє повні знання щодо нормативної бази яка регулює діяльність підрозділу в якому проходив практику, при відповіді на питання комісії викладає матеріал у певній логічній послідовності, допускає: не більше 2–3 незначних помилок; деяку неповноту відповіді або невірність літературної мови	**до 20**
Здобувач під час проходження захисту практики виявляє: не досить повні знання щодо нормативної бази, яка регулює діяльність підрозділу в якому проходив практику; не здатність відповісти на питання комісії на рівні репродуктивного відтворення; наявність не більше 1-2 суттєвих помилок (на прикладі невміння використовувати знання в конкретній практичній ситуації); неповна відповідь, незрозуміла її побудова.	**до 10**
Здобувач під час проходження захисту практики виявляє: відсутність знань або нерозуміння більшої або найбільш суттєвої частини матеріалу зазначеного у завданнях практики; суттєві помилки, які не виправляє, незрозуміла побудова відповіді на поставлені питання.	**0**

7. Засоби діагностики успішності навчання

Методи навчання, які використовуються у процесі проведення занять, а також самостійних робіт за ОК:

- Проблемне навчання з використанням продуктивно-пошукових діалектичних методів, істотним проявом якого є дослідницький характер роботи студента в процесі навчання, як альтернатива сприйняття лише готового матеріалу на лекціях.
- Програмоване навчання на основі вивчення матеріалу навчальної дисципліни

певними порціями і організації зворотного зв'язку між студентами та викладачами на лабораторних заняттях.

• Методи ситуації, зокрема рішення практичних завдань – вправ при виконанні самостійної роботи.

• Самостійна робота: робота з навчально-методичними матеріалами, робота зі статистично-аналітичними звітами, складання планової та звітної документації, науково-дослідна робота студентів (методи пізнання, аналогій, оцінка, ілюстрація тощо), складання скетчів за темами НДРС, реферування, конспектування).

8.Інформаційні ресурси

Базові (основні):

1. 681(07) Г95 **Гурський, О. О.** Методичні вказівки до виконання курсової роботи з курсу "Нечіткі множини та нейронні мережі в системах автоматизації" [Електронний ресурс] : спец. 151 "Автоматизація та комп’ютерно – інтегровані технології" ден. і заоч. форм навчання / О. О. Гурський ; Каф. автоматизації технологічнихпроцесів і робототехнічних систем. — Одеса : ОНАХТ, 2020. — 48 с.
https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.1329014

2. 004 N92 Numerical Modeling and Computer Simulation [Електронний ресурс] / edited Gunvant, A. Birajdar, Dragan Cvetković. — London : IntechOpe, 2020. — 164 p. : online resource.
https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.2043936

3. **Khobin, V. A.**
MODELLING AND SIMULATION OF FREE-FLOWING MATERIAL WEIGHING IN WEIGH HOPPER [Текст] = Моделювання процесу зважування сипучих матеріалів в бункері / V. A. Khobin, D. V. Dets, M. V. Levinskyi, V. M. Levinskyi // Автоматизація технологічних і бізнес-процесів. — 2019. — т. 11, № 2. — С. 4-9 : рис. — Бібліогр.: 9 назв.
https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.1699240

4. 004(075) Л36 **Левінський, Валерій Михайлович.**
Основи створення проектів автоматизації в середовищі TIAPortal [Електронний ресурс]: електрон. навч. посіб. для підгот. студентів спец. "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології" / В. М. Левінський, М. В. Левінський ; Одес. нац. акад. харч. технологій. — Одеса : ОНАХТ, 2019. — 177 с. — Електрон. текст. дані.
https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT-cnv.BibRecord.166190

5. 004(07) С79 **Степанов, Михайло Тимофійович.**
Методичні вказівки до виконання індивідуальної самостійної роботи з курсу "Мікропроцесорні та програмні засоби автоматизації" [Електронний ресурс] : для студентів спец. 151 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології" ден. та заоч. форм навчання / М. Т. Степанов, Д. В. Дец, С. М. Дубна ; відп. за вип. В. А. Хобін ; Каф. автоматизації технологічних процесів і робототехнічних систем. — Одеса : ОНТУ, 2022. — 17 с.
https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.2090533

5. 681(07) Л37 **Левінський, В. М.**
Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт за курсом "Цифрові системи керування та обробки інформації, мікропроцесорні та програмні засоби автоматизації" [Електронний ресурс] : для студентів, що навчаються за навч. планом магістрів спец. 131 "Прикладна механіка" / В. М. Левінський ; відп. за вип. В. А. Хобін ; Каф. автоматизації технологічних процесів та робототехнічних систем. — Одеса : ОНАХТ, 2021. — Електрон. текст. дані: 31 с.
https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.1603226

6. 621.38(075) Н72 **Новацький, Анатолій Олександрович.**
Електроніка та мікропроцесорна техніка. Ч. 2. Мікропроцесорні системи [Електронний ресурс] : підручник для студентів, які навчаються за освітньою програмою "Інтегровані інформаційні системи" за спец. 126 "Інформаційні системи та технології" / А. О. Новацький ; Нац. техн. ун-т України "Київ. політехн. ін-т ім. Ігоря Сікорського". — Київ : КПІ ім. І. Сікорського, 2023. — 489 с.
https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.2044841

7. 006(075) М91 **Муратов, Віктор Георгійович.**
Метрологія, технологічні вимірювання та прилади [Електронний ресурс] : навч. посіб. / В. Г. Муратов. — Вид. 3-е, допов. — Одеса : ОНТУ, 2023. — 390 с. ISBN 978-966-188-287-3
https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.2048387

8. 681(07) Г95 **Гурський, О. О.**
Нечіткі множини та нейронні мережі в системах автоматизації : метод. вказівки до виконання лаб. робіт [Електронний ресурс] : для студентів спец. 151 "Автоматизація та комп'ютерно–інтегровані технології" / О. О. Гурський ; Каф. автоматизації технологічних процесів і робототехнічних систем. — Одеса : ОНАХТ, 2022. — 52 с. — Електрон. текст. дані.
https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT.1760198

Додаткові:

1. Офіційний веб-портал «Законодавство України» https://zakon.rada.gov.ua/laws
2. Урядовий портал https://www.kmu.gov.ua/
3. Офіційний веб-портал Міністерства юстиції України: https://minjust.gov.ua/
4. Інтернет- інформація про *CoDeSys* http://www.codesys.com/
5. Siemens Industry Online Support: https://support.industry.siemens.com/cs/start?lc=ru-RU
6. Інтернет- інформація про пакет Simulink PLC Coder: https://www.mathworks.com/products/sl-plc-coder.html.
7. Інтернет- інформація про пакет OPC Toolbox: https://www.mathworks.com/products/opc.html
8. Інтернет- інформація про пакет Simulink Desktop Real-Time: https://www.mathworks.com/products/simulink-desktop-real-time.html
9. Інтернет- інформація про програмне забезпечення фірми Siemens https://support.industry.siemens.com/cs/start?lc=ru-RU
10. Штучні нейроні мережі [Електрон. ресурс]. https://uk.wikipedia.org/wiki/Штучна_нейронна_мережа
11. Генетичний алгоритм [Електрон. ресурс]. https://uk.wikipedia.org/wiki/Генетичний_алгоритм
12. Нечітка логіка [Електрон. ресурс]. https://uk.wikipedia.org/wiki/Нечітка_логіка
13. Фазіфікація [Електрон. ресурс]. https://uk.wikipedia.org/wiki/Фазифікація
14. Дефазіфікація [Електрон. ресурс]. https://uk.wikipedia.org/wiki/Дефазифікація
15. Система нечіткого виведення [Електрон. ресурс]. https://uk.wikipedia.org/wiki/Система_нечіткого_виведення

9.Політика освітнього компоненту

Політика всіх освітніх компонент в ОНТУ є уніфікованою та визначена з урахуванням законодавства України, Корпоративному кодексу ОНТУ, Кодексу академічної доброчесності ОНТУ, Положення про організацію освітнього процесу ОНТУ, Положення про порядок перезарахування результатів навчання (навчальних дисциплін) в ОНТУ, вимог ISO 9001:2015 та роботодавців

Викладач Михайло СТЕПАНОВ

Розглянуто та затверджено на засіданні кафедри *АТПіРС*

Протокол від «_30_» _серпня_ 2023 р. № _1_

Завідувач кафедри Віктор ХОБІН

ПОГОДЖЕНО:

Гарант ОП *Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка*
доцент, каф. АТПіРС Михайло СТЕПАНОВ