

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Волинський національний університет імені Лесі Українки
Навчально-науковий фізико-технологічний інститут
Кафедра експериментальної фізики, інформаційних та освітніх
технологій

СИЛАБУС
вибіркового освітнього компонента
АВТОМАТИЗАЦІЯ ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ
підготовки магістра

Луцьк – 2024

Силабус освітнього компонента «Автоматизація фізичного експерименту» підготовки магістра.

Розробник: Мартинюк Олександр Семенович, доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій.

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми:



Галян В.В.

Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій.

протокол № 1 від 30.08.2024 р.

Завідувач кафедри: 

Галян В.В.

I. Опис освітнього компонента

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня-професійна програма, освітній ступінь	Характеристика освітнього компонента
Денна форма навчання	10 Природничі науки 105 Прикладна фізика та наноматеріали Прикладна фізика Магістр	Вибірковий
Кількість годин/кредитів 120/4		Рік навчання 2
		Семестр 3-ий
		Лекції 10 год.
		Практичні роботи 14 год.
ІНДЗ: немає		Самостійна робота 88 год.
		Консультації 8 год.
		Форма контролю: залік
Мова викладання		Українська

II. Інформація про викладача

Викладач	Мартинюк Олександр Семенович
Науковий ступінь	Доктор педагогічних наук
Вчене звання	Професор
Посада	професор кафедри експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій
Телефон	+380667008756
e-mail	Martynyuk.Oleksandr@vnu.edu.ua
Дні занять	http://94.130.69.82/cgi-bin/timetable.cgi

III. Опис освітнього компонента

1. Анотація курсу.

Освітній компонент «Автоматизація фізичного експерименту» спрямований на формування у здобувачів освіти знань та практичних навичок у галузі сучасних методів автоматизації фізичних експериментів. У межах ОК вивчаються принципи вимірювання фізичних величин, функціонування первинних перетворювачів і датчиків, а також використання сучасних засобів вимірювання неелектричних параметрів. Особлива увага приділяється роботі з аналого-цифровими перетворювачами, створенню й застосуванню комп'ютерних віртуальних вимірювальних комплексів. Здобувачі ознайомлюються з апаратно-програмними середовищами інформаційно-вимірювальних систем, принципами роботи систем збору даних та їх характеристиками.

2. Мета і завдання освітнього компонента.

Метою вивчення освітнього компонента «Автоматизація фізичного експерименту» є формування умінь використовувати інформаційно-комунікаційні технології в експериментально-дослідницькій роботі з метою ефективного розв'язання нетипових завдань щодо отримання та подання інформації через мікросистеми збору даних, обробки цих даних, збереження для подальшого опрацювання; сприяння формуванню знань з фізики, інформатики та програмування; формування умінь проектування та використання автоматизованих систем збору даних, навичок роботи в середовищі графічної мови програмування.

Основними завданнями вивчення ОК «Автоматизація фізичного експерименту» є:

- вивчення методів і технологій автоматизації процесів проведення фізичних експериментів, що включає використання комп'ютерних технологій, програмного забезпечення та апаратних засобів для збору, обробки та аналізу даних;
- сприяння формуванню знань з інформатики та програмування, умінь проектування та використання автоматизованих систем збору даних, навичок роботи в середовищі графічної мови програмування LabVIEW;
- формування наукового світогляду, як невід'ємної складової загальної культури людини, необхідної умови повноцінного життя в сучасному суспільстві;
- інтелектуальний розвиток особистості, розвиток логічного мислення, алгоритмічної, інформаційної та графічної культури, пам'яті, уваги, інтуїції.

3. Soft skills.

Автоматизація фізичного експерименту – це технічна галузь, що вимагає не лише знань у програмуванні, інженерії чи фізиці, але й певних soft skills, які допомагають ефективно виконувати задачі та співпрацювати з командою.

1. Комунікація: чітке формулювання ідей і пояснення складних технічних концепцій колегам, які можуть мати різний рівень знань; Співпраця з іншими фахівцями (інженерами, програмістами, дослідниками) для узгодження вимог до експерименту.

2.Критичне мислення та вирішення проблем: аналіз даних експерименту та оцінка результатів для виявлення проблем або вдосконалення процесів. Здатність оцінювати, які аспекти експерименту можна автоматизувати, а які потребують ручного втручання. Швидке реагування на неполадки в автоматизованих системах (наприклад, збої в обладнанні чи програмному забезпеченні). Творчий підхід до пошуку альтернативних рішень для оптимізації експерименту.

3.Управління часом і організація: дотримання дедлайнів, особливо в проєктах із жорсткими графіками. Пріоритизація завдань для ефективної роботи над складними завданнями.

4. Увага до деталей: Точність у налаштуванні автоматизованих систем, щоб уникнути помилок у зборі даних. Перевірка результатів для забезпечення їх достовірності.

5. Адаптивність і навчання: готовність швидко вчитися та адаптуватися до нових технологій чи інструментів автоматизації. Здатність реагувати на непередбачувані зміни в ході експерименту.

4. Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лекції	Практичні	Самостійна робота	Консультації	Форма контролю*/ Бали
Змістовий модуль 1. Основи тривимірного моделювання.						
Тема 1. Сучасні методи вимірювання фізичних величин в науці й техніці. Поняття первинні перетворювачі та датчики. Використання сучасних засобів вимірювання неелектричних фізичних величин.	16	2	2	10	2	ПЗ, ІРС/РМГ 10
Тема 2. Аналого-цифрові (АЦП) та цифро-аналогові перетворювачі (ЦАП). Комп'ютерні віртуальні вимірювальні комплекси.	27	2	4	20	1	ПЗ, ІРС/РМГ 20
Тема 3. Апаратно-програмні середовища інформаційно-вимірювальних систем. Призначення та основні характеристики систем збору даних.	25	2	2	20	1	ПЗ, ІРС/РМГ 30

Тема 4. Мікроконтролери. Використання мікроконтролерів для побудови віртуальних вимірювальних приладів.	26	2	2	20	2	ПЗ, ІРС/РМГ 20
Тема 5. Основні можливості програмного комплексу LabVIEW для створення програмного середовища інформаційно-вимірювальних систем.	26	2	4	18	2	ПЗ, ІРС/РМГ 20
Усього годин / Балів	120	10	14	88	8	100

*Форма контролю: ПЗ – виконання практичних завдань, ІРС – індивідуальне завдання / індивідуальна робота студента, РМГ – робота в малих групах,

6. Завдання для самостійного опрацювання.

1. Концепція побудови комп'ютерних інформаційно-вимірювальних систем. Призначення, будова та принцип роботи АЦП комп'ютерної інформаційно-вимірювальної системи.
2. Введення даних через звукову картку комп'ютера, її будова та основні характеристики.
3. Віртуальні вимірювальні прилади на основі апаратних АЦП.
4. Введення експериментальних даних через аналого-цифровий порт для підключення зовнішніх систем керування курсором.
5. Комунікаційні порти персонального комп'ютера. Порт USB. Введення/виведення даних через порт USB: отримання даних і управління.
6. Комунікаційні порти персонального комп'ютера.
7. Паралельні АЦП.
8. Послідовні АЦП.
9. Послідовно-паралельні АЦП.
10. Методи та засоби програмування мікроконтролерів.
11. Застосування мікроконтролерів у автоматизації фізичних досліджень та експерименту.
12. Засоби візуального відображення LabVIEW: розгортки і графіки осцилограм.
13. Автоматичне створення віртуального підприладу з фрагменту блок-діаграми.
14. Програмне забезпечення для програмування мікроконтролерів. Програмування мікроконтролерів PIC16F84 та Atmega8.
15. Програматори для програмування мікроконтролерів. Програмування платформ Arduino

IV. Політика оцінювання

Політика викладача щодо студента

Політика оцінювання результатів навчання здобувачів освіти регламентується положенням про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів вищої освіти Волинського національного університету імені Лесі Українки (<https://is.gd/hhhmI3>).

Для ефективності освітнього процесу здобувач освіти зобов'язаний виконувати наступні правила::

- не пропускати навчальні заняття, не спізнюватися на них та не займатися сторонніми справами на заняттях;
- чітко й вчасно виконувати навчальні завдання та завдання для самостійної роботи;
- вимкнути мобільний телефон під час занять і під час контролю знань;
- брати участь у контрольних заходах (поточний, модульний, підсумковий та контроль самостійної роботи).

За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі (змішана форма навчання) за погодженням із деканатом та керівником курсу.

Згідно «Порядку визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті» (<https://is.gd/hcAacZ>) у Волинському національному університеті

імені Лесі Українки (протокол №11 вченої ради від 29.08.2024 наказ №302-з від 29.08.2024) здобувачу освіти можуть бути зарахованими результати навчання, які отримані у формальній, неформальній та/або інформальній освіті. Визнанню можуть підлягати результати навчання, що відповідають тематиці освітнього компоненту, його окремому розділу, темі (темам) або індивідуальному завданню, які здобувач освіти самостійно набув, вивчаючи освітні ресурси (семінари, інтернет-курси, професійні стажування та ін.) на онлайн платформах Prometheus (<https://prometheus.org.ua>), EdEra (<https://www.ed-era.com>) та інших, і підтвердив відповідними сертифікатами.

Політика щодо дедлайнів та перескладання

У випадку, якщо здобувач освіти не відвідував окремі аудиторні заняття (з поважних причин), на консультаціях він має право відпрацювати пропущені заняття та добрати ту кількість балів, яку було визначено на пропущені теми.

Перескладання будь-яких видів робіт, передбачених силабусом, з метою підвищення підсумкової модульної оцінки не дозволяється. Заборгованість із модуля повинна бути ліквідована здобувачем у позааудиторний час до початку підсумкового контролю з наступного модуля. Кінцевий термін ліквідації заборгованості з модульного контролю обмежується початком заліково-екзаменаційної сесії.

V. Підсумковий контроль

Згідно «Положення про вивчення здобувачами вищої освіти освітніх компонентів понад обсяги, визначені навчальними планами (в тому числі повторне вивчення освітніх компонентів) у Волинському національному університеті імені Лесі Українки» максимальна кількість балів за поточний контроль з ОК, де форма контролю залік – 100 балів.

Залік викладач виставляє за результатами поточної роботи за умови, що здобувач освіти виконав ті види навчальної роботи, які визначено силабусом ОК. У випадку, якщо здобувач освіти не відвідував окремі аудиторні заняття (з поважних причин), на консультаціях він має право відпрацювати пропущені заняття та добрати ту кількість балів, яку було визначено на пропущені теми. У дату складання заліку викладач записує у відомість суму поточних балів, які здобувач освіти набрав під час поточної роботи (шкала від 0 до 100 балів).

Під час навчання ЗО повинен дотримуватися правил академічної доброчесності. Правила академічної доброчесності описані у статті 42 Закону України Про Освіту (<https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v-650729-18#Text>) та у Кодексі академічної доброчесності Волинського національного університету імені Лесі Українки (<http://surl.li/jhafbh>).

У випадку, якщо здобувач освіти протягом поточної роботи набрав менше як 60 балів, він складає залік під час ліквідації академічної заборгованості. У цьому випадку бали, набрані під час поточного оцінювання анулюються. Максимальна кількість балів на залік під час ліквідації академічної заборгованості, як правило, 100.

VI. Шкала оцінювання

Оцінювання здійснюється за 100 бальною шкалою.

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка
90–100	Зараховано
82–89	
75–81	
67–74	
60–66	
0–59	Незараховано (необхідне перескладання)

VII. Рекомендована література та інтернет-ресурси

1. Мартинюк О. С. Мікроконтролерна схемотехніка та засоби тривимірного моделювання в системі STEM-навчання робототехніки. Фізика та освітні технології. Випуск 1. 2025. С.34-40. doi: <https://doi.org/10.32782/pet-2022-1-4>
2. Мартинюк, О. С. Технології проектування та особливості використання апаратно-програмного комплексу навчального призначення. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*, 1(177), 237-242. URL: <https://pednauk.cusu.edu.ua/index.php/pednauk/article/view/252>
3. Mokhun, S. (2022). Stellarium Software as a Means of Development of Students' Research Competence While Studying Physics and Astronomy. Fedchyshyn, O., Kasianchuk, M., Chopyk, P., & Matsyuk V. 12th International Conference on Advanced Computer Information Technologies ACIT'2022, Ruzomberok, Slovakia, September 26-28. 587-591. <https://doi.org/10.1109/ACIT54803.2022.9913116>
4. Samoylenko, O., Snitovska, O., Fedchyshyn, O., Romanyshyna O. & Kravchenko, O. (2021). The Use of a Synthesis Approach to Develop a Model for Training Teachers' Competencies in Distance Teaching. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*. 20 (7) 308-327. <https://doi.org/10.26803/>
5. Федчишин, О., Мохун, С., & Чопик, П. (2022). Методичні основи використання РНЕТ-симуляцій у процесі вивчення фізики. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: педагогіка*, 1(1), 16–24. <https://doi.org/10.25128/2415-3605.22.1.2>
6. Федчишин, О., Мохун, С., & Чопик, П. (2023). Віртуальний фізичний експеримент як засіб удосконалення фахових компетентностей здобувачів освіти в умовах дистанційного навчання. *Фізико-математична освіта*, 38(2), 50=55. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2023-038-2-008>
7. Wong, W. K., Chen, K. P., & Chang, H. M. (2020). A comparison of a virtual lab and a microcomputer-based lab for scientific modeling by college students. *Journal of Baltic Science Education*. 19 (1), 157-173. <https://doi.org/10.33225/jbse/20.19.157>.
8. Chamunorwa, T.; Modran, H.A.; Ursuțiu, D.; Samoilă, C.; Hedeșiu, H. Reconfigurable Wireless Sensor Node Remote Laboratory Platform with Cloud Connectivity. *Sensors* 2021, 21, 6405.
9. Kim, M.; Lee, S.G. LabVIEW programming for the KSTAR XICS towards real-time ion temperature measurement. *Fusion Eng. Des.* 2023, 190, 113549.