

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА**

Фізико-технічний факультет
Кафедра комп'ютерної інженерії та електроніки

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Основи робототехніки

Спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія, 122 Комп'ютерні науки, 171 Електроніка, 014
Середня освіта (фізика та математика), 105 Прикладна фізика та наноматеріали,
104 Фізика та астрономія, 132 Інженерне матеріалознавство

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 12 від “30” червня 2023 р.

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Основи робототехніки
Викладач (-і)	доцент, кандидат технічних наук, Грига Володимир Михайлович
Контактний телефон викладача	0342596007
E-mail викладача	volodymyr.gryga@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Очний
Обсяг дисципліни	3 кредити ЄКТС, 90 год.
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua/
Консультації	відповідно до графіку індивідуальних консультацій, який розміщений на інформаційному стенді кафедри комп'ютерної інженерії та електроніки
2. Анотація до навчальної дисципліни	
<p>Дисципліна «Основи робототехніки» належить до переліку вибірових навчальних дисциплін за освітнім рівнем «бакалавр», і може бути цікава широкому колу слухачів технічних і споріднених спеціальностей. Вона забезпечує формування у студентів науково-дослідницьких професійно-орієнтованих компетенцій. Предметом вивчення навчальної дисципліни є робототехнічні системи та їх компоненти, а також засоби їх програмування.</p> <p>Силабус навчальної дисципліни «Основи робототехніки» складений незалежно від попередньої підготовки на тій чи іншій освітній програмі.</p>	
3. Мета та цілі навчальної дисципліни	
<p>Метою викладання навчальної дисципліни «Основи робототехніки» є формування у студентів базових знань в області апаратного і програмного забезпечення сучасних робототехнічних систем побудованих на базі мікроконтролерів, опанування методів вимірювання фізичних величин за допомогою сучасних сенсорів, керуванням зовнішніми електронними пристроями та передачею даних за допомогою інтерфейсів передачі даних.</p> <p>Завдання дисципліни «Основи робототехніки» є навчити студента проектувати електронні пристрої та програмувати їх роботу з використанням мікроконтролерних макетів.</p> <p>До задач вивчення дисципліни входить формування теоретичних знань та практичних навичок у відповідності з поставленою метою.</p> <p>У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - специфікацію та особливості застосування платформи Arduino, вміти проектувати та збирати електричні схеми засобів автоматики та робототехніки, застосовувати знання з програмування для складання програм роботи як окремих електронних компонентів так сукупності різного набору компонентів; - знати різні компоненти та модулі для роботи з платформою Arduino; - знати та використовувати бібліотеки та програмні методи для роботи із платформою Arduino. - знати структуру, функціональне призначення, технічні характеристики та принцип функціонування мікроконтролерних і мікропроцесорних систем, які застосовуються в робототехніці; - мови програмування та програмне забезпечення, що використовується для програмування автоматизованих мікроконтролерних систем; - основні інтерфейси передачі даних та методи вимірювання, збору і передачі фізичних величин. 	

вміти:

- складати електричні принципові схеми засобів автоматики;
- складати програми в середовищі Arduino IDE;
- підбирати електронні компоненти під задані умови роботи робототехнічних систем;
- підбирати бібліотеки;
- конструювати електричні схеми із використанням мікроелектронних пристроїв, сенсорів та електромеханічних компонентів;
- програмувати мікроконтролерні робототехнічні пристрої з метою виконання інженерних задач та здійснювати моделювання їх роботи;
- реалізовувати введення, оброблення та виведення інформації в мікроконтролерних системах в різних режимах їх роботи;
- розробляти алгоритми вимірювань та реалізовувати їх мовами високого рівня для мікроконтролерних систем, володіти сучасними методами аналізу об'єктів проектування.

4. Програмні компетентності та результати навчання

Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Здатність використовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення та інтегрувати їх в освітнє середовище.

Здатність виконувати розрахунки технологічних процесів в галузі.

Здатність збирати, аналізувати та інтерпретувати інформацію (дані) у сфері цифрових технологій.

Програмні результати навчання

Виконувати розрахунки, що відносяться до сфери професійної діяльності.

Розв'язувати типові спеціалізовані задачі, пов'язані з вибором матеріалів, виконанням необхідних розрахунків, конструюванням, проектуванням технічних об'єктів у предметній галузі (відповідно до спеціалізації).

Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів та їх компонентів.

Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.

5. Організація навчання**Обсяг навчальної дисципліни**

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	12
лабораторні	18
самостійна робота	60

Ознаки курсу

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
4	015 Професійна освіта (за спеціалізаціями)	2	Нормативний

Тематика навчальної дисципліни

Тема	Кількість год		
	Лекції	Лаб. заняття	Сам. роб.
Тема 1. Вступ до дисципліни. Основні поняття робототехніки. Електротехніка	1		4

і електронні компоненти. Теорія електротехніки: електричний струм, електричні величини, закон Ома. Основи схемотехніки: принцип роботи і призначення різних електронних компонентів, побудова електричних кіл. Побудова електричних принципових схем автоматики та робототехніки.			
Тема 2. Основи робототехніки. Класифікація робототехнічних систем. Особливості застосування роботів. Автоматизовані системи управління.	1		4
Тема 3. Характеристики платформи Arduino. Функціонал, призначення портів та особливості плат Arduino UNO. Класифікація, структура та основні функції мікроконтролерів.	1		6
Тема 4. Архітектури мікроконтролерів. Засоби та інтегровані середовища програмування робототехнічних систем. Середовище програмування ArduinoIDE.	1	2	6
Тема 5. Типи даних, оператори та константи. Логічні та бітові операції. Опис логічних операцій, таблиці істинності, принципи роботи процесорів.	1	2	4
Тема 6. Застосування змінних і масивів, функцій, умов, циклів, в середовищі Arduino IDE. Вивід цифрових даних на 7-сегментні індикатори	1	2	4
Тема 7. Бібліотеки для роботи з Arduino-сумісними платами. Сенсори в робото- технічних системах та їх класифікація. Робота із сенсорами температури та вологості DHT11 і DHT22	2	2	6
Тема 8. Робота із аналоговими та цифровими давачами сигналів. Робота з кнопками і клавіатурою. Вимірювання фізичних величин та їх аналіз. Робота з інфрачервоним сенсором руху HC-SR501.	1	2	4
Тема 9. Інтерфейси в робототехнічних системах та їх призначення. Основні характеристики та функції інтерфейсів I2C, SPI та UART.	1	2	6
Тема 10. Рідкокристалічні дисплеї та їх програмування. Робота з I2C шиною передачі даних. Вивід даних на рідкокристалічний дисплей	1	2	4

Тема 11. Робота із давачами які працюють по шині I2C. Годинник реального часу DS1307. Робота із пристроями на шині SPI.	1	2	6
Тема 12. Керування кроковими двигунами. Керування сервоприводами. Створення простих роботів.		2	6
ЗАГ:	12	18	60
6. Система оцінювання навчальної дисципліни			
Загальна система оцінювання курсу	<p><i>Поточний контроль</i> здійснюється під час проведення лекційних, лабораторних, індивідуальних занять і має на меті перевірку знань студентів з окремих тем навчальної дисципліни та рівня їх підготовленості до виконання конкретної роботи. Оцінки у національній шкалі («відмінно» - 5, «добре» - 4, «задовільно» - 3, «незадовільно» - 2), отримані студентами, виставляються у журналах обліку відвідування та успішності академічної групи.</p> <p>Завданням модульного контролю є перевірка розуміння та засвоєння певного матеріалу (теми), вироблення навичок проведення розрахункових робіт, вміння вирішувати конкретні ситуативні задачі, самостійно опрацьовувати тексти, здатності осмислювати зміст даної частини дисципліни, уміння публічно чи письмово подати певний матеріал.</p> <p><i>Семестровий (підсумковий) контроль</i> проводиться у формі екзамену.</p> <p><i>Екзамен</i> – форма підсумкового контролю, яка передбачає перевірку розуміння студентом теоретичного та практичного програмного матеріалу з усієї дисципліни, здатності творчо використовувати здобуті знання та вміння, формувати власне ставлення до певної проблеми тощо.</p>		
	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для у
80 – 89	B	відмінно	зараховано
70 – 79	C	добре	
60 – 69	D	задовільно	
50 – 59	E		
26 – 49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-25	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни
Вимоги до письмової	Підсумкова робота виконується згідно розкладу		

роботи	контролю самостійної роботи (КСР) у формі тестових завдань з вибором правильної відповіді з застосуванням технічних засобів навчання. Кількість тестових завдань – 20. Вартість кожного запитання складає 1 бал. Максимальна оцінка 20 балів.
Практичні/лабораторні заняття	Після узагальнення (вступного слова) викладач дає відповіді на окремі теоретичні запитання, які виникли в студентів у процесі підготовки до заняття. До початку лабораторної роботи студент має отримати допуск на основі усної співбесіди. На лабораторній роботі кожен студент отримує інструкцію до виконня. Після завершення роботи студент оформляє і захищає звіт з результатами роботи. Кожна лабораторна робота оцінюється за національною шкалою (відмінно добре задовільно незадовільно), середня оцінка за всі лабораторні роботи приводиться до 100 бальної шкали. Максимальний бал за лабораторні роботи 30 балів.
Умови допуску до підсумкового контролю	Студент допускається до складання екзамену, якщо впродовж семестру він набрав сумарно 25 балів і вище. Студент не допускається до складання екзамену, якщо впродовж семестру він набрав менше 25 балів. У цьому випадку студенту у відомості робиться запис " <i>не допущений</i> " і виставляється набрана кількість балів. Допускається, як виняток, з дозволу декана факультету за заявою, погодженою з відповідною кафедрою, одноразове виконання студентом додаткових видів робіт з навчальної дисципліни (відпрацювання пропущених занять, перескладання змістових модулів, виконання індивідуальних завдань тощо) для підвищення оцінок. Напередодні екзамену викладач подає доповідну декану про недопуск студентів академічної групи (груп). Відмітка про недопуск у відомості робиться при наявності розпорядження декана.
Підсумковий контроль	Форма контролю – екзамен; форма задачі – комбінована (письмова з усною співбесідою), можливе також проведення екзамену в тестовій формі з використанням технічних засобів навчання; Білет складається з трьох теоретичних питань і одного короткого завдання. Розподіл балів за питаннями і завданнями рівномірний. Максимальний бал за екзамен 50 балів.
7. Політика навчальної дисципліни	
<p>Студент зобов'язаний відвідувати заняття відповідно до встановленого розкладу, не запізнюватися, мати відповідний зовнішній вигляд. У разі відсутності через хворобу надається відповідна довідка.</p> <p>Пропущена лекція відпрацьовується студентом самостійно, як короткий конспект за темою заняття.</p> <p>Пропущена лабораторна робота виконується студентом самостійно вдома або в комп'ютерному класі, результати оцінюються викладачем.</p>	

У випадку, коли студент приймав участь у програмі мобільності, можливе врахування отриманих оцінок в іншому навчальному закладі за умови відповідності навчальних планів.

Політика академічної поведінки і етики

Студент повинен бути толерантним і поважати думку інших.

Заперечення повинні формулюватися тільки в коректній формі.

Плагіат та академічна недоброчесність несумісні з принципами діяльності ВНЗ.

Не допускається підказування та списування під час здачі будь-яких робіт поточного, рубіжного чи підсумкового контролю.

Не допускається користування телефонами та будь-якими іншими допоміжними засобами під час здачі будь-яких робіт поточного, рубіжного, чи підсумкового контролю.

Також є можливість перезарахування результатів навчання в інших закладах вищої освіти чи результатів неформальної освіти згідно Положення про визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної освіти, в Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника (затверджено вченою радою університету 01 листопада 2022 р. протокол № 9 та введено в дію наказом ректора № 672 від 24 листопада 2022 р.).

8. Рекомендована література

1. Цвіркун Л. І. Робототехніка та мехатроніка [Електронний ресурс]: навч. посіб. / Л. І. Цвіркун, Г. Грулер Г. – Дніпро: НГУ, 2017. – 225 с.

2. Нестеренко О. В. Інтелектуальні системи і технології. Ввідний курс [Електронний ресурс]: навч. посіб. / О. В. Нестеренко, О. В. Ковтунець, О. О. Фаловський. – К.: Нац. 23ед.23. упр., 2017. – 90 с.

3. Н.В. Морзе, Л.О. Варченко-Троценко, М.А. Гладун, Основи робототехніки: навчальний посібник / Н.В. Морзе, Л.О. Варченко- Троценко, М.А. Гладун. Кам'янець-Подільський : ПП Буйницький О.А., 2016. – 184 с.

4. Теоретичні основи автоматизації [Електронний ресурс]: курс лекцій / уклад. Д. Л. Кошкін. – Миколаїв: МНАУ, 2014. – 104 с.

5. М.М. Поліщук, М.М. Ткач Робототехнічні системи: проектування і моделювання [Електронний ресурс]: навч. Посібник для студентів спеціальності 126 "Інформаційні системи і технології". Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 112с.

6. Бабак В.П., Бабак С.В., Єременко В.С. Теоретичні основи інформаційно-вимірювальних систем: Підручник за ред. чл.-кор. НАН України В.П. Бабака / 2-е вид., перероб. і доп.-К.: Університет новітніх технологій; НАУ, 2017. -496 с

7. Програмування мікроконтролерів AVR : [навчальний посібник] / С. М. Цирульник, О. Д. Азаров, Л. В. Крупельницький, Т. І. Трояновська. – Вінниця : ВНТУ, 2018. 111 с.

8. Матвієнко Ю.С. Досвід впровадження освітньої робототехніки на платформі Arduino / Ю.С. Матвієнко, Ю.С. Матвієнко // Збірник матеріалів другого Всеукраїнського відкритого науково-практичного онлайн-форуму «Інноваційні трансформації в сучасній освіті: виклики, реалії, стратегії». – Київ: Національний центр «Мала академія наук України», 2020, – С. 337-340

9. Matviienko J. Satisfying STEM Education Using the Arduino / Jurii Matviienko // The 8th International Conference on Future Computer and Communication (ICFCC 2016). – Hong Kong: ICFCC – P. 205-210.

10. Kubínová, Š., & Šlégr, J. (2015). Physics demonstrations with the arduino board. Physics Education, 50(4), P. 472-474.

11. В. Грига, А. Сачовський, В. Мандзюк Спеціалізована система вимірювання

якості повітря на базі ESP32 // Матеріали V міжнародної науково-практичної конференції “Прикладні науково-технічні дослідження” – Івано-Франківськ, Україна, 2021. – С. 233-235

12. В. Грига, Б. Бабій Система контролю доступу на основі RFID технологій // Матеріали V міжнародної науково-практичної конференції “Прикладні науково-технічні дослідження” – Івано-Франківськ, Україна, 2021. – С. 236-238.

13. Грига, О.В. Гарасимович Мікропроцесорна система керування зовнішнім освітленням будинку // Матеріали проблемно-наукової міжгалузевої конференції “Інформаційні проблеми комп’ютерних систем, юриспруденції, енергетики, моделювання та управління”, ISCM-2021 – Надвірна, 2021. – С. 76-79

14. Грига, Д.П. Середюк, Л.В. Николайчук Система безпечного паркування автомобіля // Матеріали проблемно-наукової міжгалузевої конференції “Інформаційні проблеми комп’ютерних систем, юриспруденції, енергетики, моделювання та управління”, ISCM-2021 – Надвірна, 2021. – С. 84-88.

15. Грига В.М., Терлецький А.І., Николайчук Л.В., Хімчук П.П., Саміляк Р.О. Система біометричної ідентифікації персони за відбитком пальця // Матеріали проблемно-наукової міжгалузевої конференції “Інформаційні проблеми комп’ютерних систем, юриспруденції, енергетики, моделювання та управління”, ISCM-2022 – Надвірна, 2022. – С. 99-110.

Викладач _____ Грига В.М.