

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
Фізичний факультет
Кафедра прикладної фізики

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан фізичного факультету

Лазур В.ІО.

«23» травня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОСНОВИ РОБОТОТЕХНІКИ

Освітній рівень: Перший (бакалаврський)
Галузь знань: 10 Природничі науки
Спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали
Освітня програма: Прикладна фізика та наноматеріали
Статус дисципліни: Вибіркова
Мова навчання: Українська

Робоча програма навчальної дисципліни «Основи робототехніки» для здобувачів вищої освіти галузі знань №10 «Природничі науки» спеціальності №105 «Прикладна фізика та наноматеріали» освітньо - професійної програми «Прикладна фізика та наноматеріали» освітньо - професійної програми «Прикладна фізика та наноматеріали», 2024 р. – 12 с.

Розробник: к.ф.-м.н., доц. Феделеш В.І.

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри прикладної фізики ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

Протокол № 11 від « 25 » квітня 2024 р.

Завідувач кафедри прикладної фізики  Небола І.І.

Схвалено науково-методичною комісією фізичного факультету

Протокол № 7 від « 7 » травня 2024 р.

Голова науково-методичної комісії  Рубіш В.В.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Рік підготовки	
Загальна кількість годин – 120	4- й	
Кількість модулів – 2	Семестр	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студентів – 4	7- й	
	Лекції	
	30год.	
	Практичні (семінарські)	
	-	
Вид підсумкового контролю: залік	Лабораторні	
	30год	
Форма підсумкового контролю: усна	Самостійна робота	
	60 год	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 60/60

для заочної форми навчання – відсутня

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою навчальної дисципліни «Основи робототехніки» є ознайомлення студентів із характеристиками, методологією та засобами програмування мікроконтролерних систем, методами рішення прикладних задач на основі використання мікроконтролерних платформ Arduino.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Основи робототехніки» є: 1) вивчення будови та принципу дії електронних пристроїв на базі мікроконтролерів; 2) ознайомлення з Arduino-сумісною налагоджувальною платою та середовищем програмування Arduino IDE; 3) оволодіння прийомами програмування взаємодії мікроконтролерів з іншими елементами та пристроями (датчиками, засобами людиномашиного інтерфейсу, виконавчими елементами).

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

- загальні компетенції (ЗК):

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК1);
- здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК3);
- навички використання інформаційних і комунікаційних технологій (ЗК5);
- здатність до проведення досліджень на відповідному рівні (ЗК6);
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК7);
- здатність працювати в команді (ЗК8).

фахові компетенції (ФК):

- здатність відповідно до поставленої задачі виконувати науково-технічні розробки в галузі прикладної фізики та наноматеріалів (ФК4);
- здатність самостійно опановувати нову апаратуру та технології, в тому числі із суміжних галузей, для розв'язання виробничих задач (ФК5);
- здатність брати участь у виготовленні експериментальних зразків, інших об'єктів дослідження (ФК6);
- здатність до постійного розвитку компетентностей у сфері прикладної фізики, інженерії та комп'ютерних технологій (ФК8);
- здатність використовувати сучасні теоретичні уявлення в галузі фізики для аналізу фізичних систем. (ФК9).

3 ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Основи робототехніки» тісно пов'язана з дисциплінами, які вивчаються у вузі. Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Основи робототехніки» є опанування студентами таких навчальних дисциплін освітньої програми «Прикладна

фізика і наноматеріали» таких як «Прикладна механіка », «Цифрова схемотехніка», «Радіоелектронні пристрої».

У свою чергу, ця дисципліна є базисом для вивчення багатьох наступних дисциплін бакалаврського циклу навчання, оскільки в ній розглядаються електронні елементи та пристрої, які є основою сучасних цифрових систем.

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми вивчення навчальної дисципліни «Основи робототехніки» повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Застосовувати ефективні технології, інструменти та методи експериментального дослідження властивостей речовин і матеріалів, включаючи наноматеріали, при розв'язанні практичних проблем прикладної фізики.	ПРН3
Вибирати ефективні методи та інструментальні засоби проведення досліджень у галузі прикладної фізики	ПРН5
Відшукувати необхідну науково-технічну інформацію в науковій літературі, електронних базах, інших джерелах, оцінювати надійність та релевантність інформації.	ПРН6
Класифікувати, аналізувати та інтерпретувати науково-технічну інформацію в галузі прикладної фізики	ПРН7
Презентувати результати досліджень і розробок фахівцям і нефахівцям, аргументувати власну позицію	ПРН9
Планувати й організувати результативну професійну діяльність індивідуально і як член команди при розробці та реалізації наукових і прикладних проєктів	ПРН10
Знати цілі сталого розвитку та можливості своєї професійної сфери для їх досягнення, в тому числі в Україні	ПРН11

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «Основи робототехніки»»

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Знати складові сучасного робота та їх взаємодію;	ПРН02

Знати основні принципи конструювання та програмування робототехнічних систем; складові сучасного робота та їх взаємодію, конструктивні особливості різних моделей, споруд та механізмів;	ПРН04
Знати основні принципи конструювання та програмування робототехнічних систем;	ПРН04
Знати середовище програмування робототехнічних систем;	ПРН06
Знати датчики, мотори та особливості їх роботи в різних робототехнічних наборах;	ПРН06
Вміти аналізувати технічні характеристики функціональних вузлів робототехнічних систем;	ПРН10
Вміти здійснювати пошук оптимальних рішень при побудові робототехнічних систем;	ПРН11

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни «**Основи робототехніки**» є:

- поточний контроль успішності,
- проміжний модульний контроль,
- підсумковий семестровий контроль.

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю:

- вибіркове усне опитування перед початком занять;
- фронтальне стандартизоване усне та/або письмове опитування за основними питаннями теми заняття;
- експрес-опитування;
- тестування;
- реферативні повідомлення та їх обговорення;
- перевірка якості виконання завдань для самостійної роботи, зокрема за конспектами матеріалів;
- оцінювання якості та повноти виконання завдань модульної контрольної роботи.

Форма модульного контролю: виконання модульної контрольної роботи, результати якої оцінюються за 100-бальною шкалою за кожний модуль.

Форма підсумкового семестрового контролю-залік. До екзамену допускаються студенти, які відпрацювали пропущені заняття і виконали модульні контрольні роботи.

Оцінювання знань студентів здійснюється на основі результатів:

- поточного контролю знань;
- проміжного модульного контролю знань ;
- підсумкового семестрового контролю знань – залік.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота											Модульна контрольна робота	Сума	
T1	T2	T3	T4	T5	T6								
5	5	5	5	5	5							70	100

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота											Модульна контрольна робота	Сума	
T1	T2	T3	T4	T5	T6								
5	5	5	5	5	5							70	100

T1, T2, T3, T4, T5 – теми

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Лабораторні заняття (допуск, виконання та захист)	2	10	2	30
Письмове тестування при тематичному оцінюванні	1	20	1	20
Модульна контрольна робота	2	70	2	70

Разом	5	100	5	100

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Модульна контрольна робота здійснюється у письмовій формі шляхом відповідей на питання тестових завдань. Кожна правильна відповідь оцінюється певною кількістю балів. Максимальна кількість балів за кожний модуль становить 100 балів. Мінімальна кількість балів, за якої робота вважається виконаною, становить 60 балів.

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

Підсумковий семестровий контроль з дисципліни «**Основи робототехніки**» в виді заліку. Залік проводиться в усній формі шляхом співбесіди. Результати заліку оцінюються за двобальною шкалою: „зараховано, „незараховано”.

Підсумкова оцінка «зараховано»/«не зараховано» визначається наступними критеріями:

- оцінка «зараховано» виставляється в тому разі, коли студент бездоганно оволодів всіма розділами програми, дав глибокі, чіткі і вичерпні відповіді на всі основні і додаткові запитання, виявив розуміння фізичної суті програмового матеріалу, демонструє вільне володіння фактичним матеріалом та відповідним математичним апаратом, демонструє здатність до мислення, кваліфіковано використовує набуті знання для розв'язання конкретних практичних задач.

- оцінка «незараховано» виставляється тоді, коли студент не оволодів матеріалом даного курсу, виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, коли він під час відповіді на запитання виявив нерозуміння фізичної сутності основних понять та термінів дисципліни, допускає плутанину, слабо володіє математичним апаратом, не може застосовувати набуті знання для розв'язування конкретних практичних задач, тобто виявив відсутність мінімально необхідної кількості знань з даного курсу.

За бажанням студента результуюча підсумкова оцінка може бути визначена як інтегрована оцінка засвоєння всіх тем дисципліни і кількісно дорівнює середньому арифметичному балів, отриманих за кожний модуль.

Переведення результатів, отриманих за 100-бальною шкалою оцінювання в національну 4-х бальну та шкалу за системою ECTS здійснюється за наступною схемою:

Оцінка за шкалою балів	Залік	ECTS	
		Оцінка	Характеристика
90 та вище	зараховано	A	відмінно
80-89	зараховано	B	добре
65-79	зараховано	C	добре
55-64	зараховано	D	задовільно
50-54	зараховано	E	задовільно
35-49	незараховано	FX	незадовільно з можливістю перескладання
1-34	незараховано	F	незадовільно з обов'язковим повторним навчанням

Студент, який отримав за результатами підсумкового контролю оцінку «незараховано» (1-34 балів, F), зобов'язаний пройти повторний курс вивчення дисципліни (під час додаткового семестру) і скласти залік.

Результати підсумкового контролю знань із навчальних дисциплін, з яких передбачено залік, заносяться до залікової відомості.

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Зміст навчальної дисципліни

Модуль1.

Тема1.Осовні поняття робототехніки.

Тема2. Поняття «робота» та його складові

Тема 3. Класифікація роботів та галузі їх застосування.

Тема 4 Конструктор Lego Mindstorms EV3

Тема 5. Програмне середовище Mindstorms EV3

Тема 6. Датчик та сенсори

Модуль2. Міні-комп'ютер raspbery pi.

Тема 1. Знайомство з Raspberry Pi.

Тема 2. Запуск Raspberry Pi .

Тема 3. . Scratch для Raspberry Pi.

Тема 4. Комплект formula flowcode buggy

Тема 5. Початок роботи у Flowcode

Тема 6. Проекти у Formula Flowcode Buggy.

6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин - 120				
	Форма навчання:денна				
	Усього 120	у тому числі			
		Лекції 30	практичні (семінарські)	Лабораторні 30	індивідуальна робота
Модуль 1					

Тема1. Осовні поняття робототехніки.	8	2				6
Тема2. Поняття «робота» та його складові	8	2				6
Тема 3. Класифікація роботів та галузі їх застосування	8	2				6
Тема 4 Конструктор Lego Mindstorms EV3	12	2		4		6
Тема 5. Програмне середовище Mindstorms EV3	8	2				6
Тема 6. Датчик та сенсори	22	4		12		6
Модульна контрольна робота	2	2				
Разом за модуль	68	16		16		36
Модуль 2						
Тема 1. Знайомство з Raspberry Pi.	6	2				4
Тема 2. Запуск Raspberry Pi .	10	2		4		4
Тема 3. Scratch для Raspberry Pi.	10	2		4		4
Тема 4. Комплект formula flowcode buggy	6	2				4
Тема 5. Початок роботи у Flowcode	10	2		3		4
Тема 6. Проекти у Formula Flowcode Buggy.	10	2		3		4
Модульна контрольна робота	2	2				
Разом за модуль	52	14		14		24

6.3. Теми практичних (семінарських, лабораторних) занять

№	Тема	Кількість годин
1	Вивчення програми для робота, що рухається за квадратною траєкторією	4
2	Вивчення програми для робота, що має проїхати прямолінійно вперед на 4 обороти двигуна, розвернутися, проїхати на 720 градусів.	4

3	Вивчення програми руху робота за довільною складною траєкторією.	4
4	Вивчення програми для робота, що може проїхати із заданою потужністю певну відстань вперед, повернутися на 2м.	4
5	Вивчення програму робота з двома датчиками дотику	4
6	Вивчення програми робота з використанням датчика дотику ,	4
7	Вивчення програму робота з використанням ультразвукового сенсора,	4
8	Вивчення програму робота, який починає їхати повільніше під час перетину жовтої лінії і зупиняється на червоній	4
	Разом	32

6.4.Самостійна робота

№	Тема	Кількість годин
1	Історія розвитку робототехніки	6
2	Галузі застосування роботів	6
3	Промислові роботи.	6
4	Космічні роботи.	6
5	Військові роботи.	6
6	Штучний інтелект та робототехніка	6
7	Програма для робота, що рухається вперед упродовж декількох секунд.	6
8	Програма для робота, що рухається вперед на 1 метр.	6
9	Програма, що дозволяє роботу об'їхати навколо перешкоди і повернутися до місця старту	6
10	Програма руху робота за довільною складною траєкторією.	6
	Разом	60

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Технічні засоби: Мультимедійний проєктор.Обладнання: персональні комп'ютери, ноутбуки.Програмне забезпечення Windows 10, Microsoft Power Point

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Основи робототехніки: навчальний посібник / Н.В. Морзе, Л.О. ВарченкоТроценко, М.А. Гладун. – Кам'янець-Подільський : ПП Буйницький О.А., 2016. – 184 с
2. Asimo. Режим доступу: <http://asimo.honda.com/default.aspx>.
3. Ayres, Robert, and Steve Miller. «Industrial robots on the line.» The Journal of Epsilon Pi Tau 8.2 (1982): 2-10.
4. Chatterjee, N. (2014). Global industrial robotics market (product types, application, technology, end users and geography) - Global share, size, industry analysis, trends, opportunities, growth and forecast, 2013-2020. Portland, OR: Allied Market Research.
5. Consultant Report Securing Australia's Future STEM: Country Comparisons [Online] – Available from: <http://www.acola.org.au/pdf/saf02consultants/consultant%20report%20-%20korea.pdf>
6. da Vinci Surgery. Режим доступу: <http://www.davincisurgery.com/>
7. E-Course Introduction to Microcontroller Programming. Режим доступу: <http://www.matrixsl.com/courses/itm>

Допоміжна література

1. Flowcode. Режим доступу: <https://www.matrixsl.com/flowcode/>
2. HAL robotics. Режим доступу: <http://www.hal-robotics.com>.
3. Henn-na Hotel. Режим доступу: <http://www.h-n-h.jp/en/>.
4. Hiroshi Ishiguro Laboratories. Режим доступу: <http://www.geminoid.jp/en/index.html>.
5. <http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/569027>.
6. Hurley, Marlene M. «Reviewing integrated science and mathematics: The search for evidence and definitions from new perspectives.» School Science and Mathematics 101.5 (2001): 259-268.
7. IBM's Watson Has a New Project: Fighting Cybercrime. Режим доступу: <https://www.wired.com/2016/05/ibm-watsoncybercrime/>