

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки
Кафедра загальної фізики та методики викладання фізики



Освітня робототехніка

РОБОЧА ПРОГРАМА
вибіркової навчальної дисципліни
підготовки спеціаліста
спеціальності 7.04020301 – Фізика

Луцьк 2014

Робоча програма навчальної дисципліни «Освітня робототехніка» для студентів спеціальності 7.04020301 «Фізика». - 9 вересня 2014 р. - 9 с.

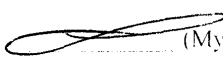
Розробник: Пахачук Сергій Сергійович, старший викладач

Рецензент: Федосов Сергій Анатолійович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики твердого тіла та інформаційно-вимірювальних технологій СНУ імені Лесі Українки

Робоча програма навчальної дисципліни затверджена на засіданні кафедри загальної фізики та методик викладання фізики протокол № 2 від 24 вересня 2014 р.

Завідувач кафедри:  (Головіна Н.А.)

Робоча програма навчальної дисципліни схвалена науково-методичною комісією фізичного факультету протокол № 1 від 25.09.2014 р.

Голова науково-методичної комісії фізичного факультету  (Муляр В.П.)

Робоча програма навчальної дисципліни схвалена науково-методичною радою університету протокол № 3 від 19.11.2014р.

1.Опис навчальної дисципліни

Характеристика навчальної дисципліни подана згідно з навчальним планом спеціальності 7.04020301 – Фізика і представляється у вигляді таблиці 1.

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна
Кількість кредитів 2,5	0402 фізико-математичні науки	за вибором
	7. 04020301- Фізика	
Модулів 3	Фізика	Рік підготовки п'ятий
Змістових модулів 2		Семестр 9
ІНДЗ: є		Лекції 20 год.
Загальна кількість годин 90		
Тижневих годин (для денної форми навчання): аудиторних 2 самостійної роботи <u>2</u> індивідуальної роботи <u>2</u>	спеціаліст	Практичні 16 год.
		Самостійна робота 27 год.
		Індивідуальна робота 27 год.
		Форма контролю: залік

Таблиця 1

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Курс спрямований на популяризацію галузі освітньої робототехніки в Україні, підготовку студентів до вивчення мов програмування для створення програмних засобів, розуміння принципів подання алгоритмів та способів їх реалізації. У курсі застосована унікальна методика — навчання програмування на прикладах, розроблених для конкретного виконавця, сконструйованого самими ж студентами.

Досягнення зазначеної мети забезпечується виконанням таких завдань:

- сприяння формуванню в студентів початкових знань з інформатики та програмування, фізики, математики; умінь проектування моделей роботів та їх збирання, побудови та програмної реалізації алгоритмів; навичок роботи в середовищі операційної системи та графічної мови програмування;
- формування умінь використовувати інформаційно-комунікаційні технології з метою ефективного розв'язання нетипових завдань щодо отримання та подання інформації через фізичні пристрої, обробки цих даних процесорним блоком, збереження для подальшого опрацювання;
- формування в студентів наукового світогляду, як невід'ємної складової загальної культури людини, необхідної умови повноцінного життя в сучасному суспільстві; стійкої мотивації до навчання;
- інтелектуальний розвиток особистості, розвиток в студентів логічного мислення, алгоритмічної, інформаційної та графічної культури, пам'яті, уваги, інтуїції;
- фізичне, екологічне, естетичне, громадянське виховання та формування позитивних рис особистості.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.

1. Вступ до робототехніки (4 год)

Поняття робота. Коротка історія робототехніки. Галузі застосування робототехніки. Огляд сучасного стану робототехніки у світі. Складові сучасного робота та їх взаємодія. Призначення складових конструктора. Техніка безпеки при роботі з процесорним блоком NXT. Характеристики процесора NXT, принцип роботи процесора. Встановлення та заряджання акумулятора. Усунення несправностей.

Практичні роботи:

- Знайомство з набором Lego MindStorms NXT. Сортування деталей.
- Конструкція, засоби керування та дисплей NXT.

2. Датчики та мотори (4 год)

Датчики: дотику, звуку (мікрофон), освітленості, відстані (ультразвуковий датчик). Інтерактивний сервомотор. Датчики та двигуни ранніх версій роботів під управлінням модуля RCX. Принцип роботи пристроїв та підключення їх до модуля NXT. Поняття калібрування датчиків та двигунів.

Практична робота:

- Датчики NXT. Серводвигун NXT. Різновиди датчиків.

Змістовий модуль 2

3. Конструювання базових модулів та моделей (4 год)

Огляд схем базового шасі, модуля мікрофону, модуля ультразвукового датчика, модуля датчика освітленості, модуля переднього бамперу, модуля заднього бамперу, приводу ключки, підставки.

Практична робота:

- Створення та програмування першої моделі: складання базового шасі та його програмування через середовище модуля NXT.

4. Середовище програмування LEGO Mindstorms Education NXT (8 год)

4.1. Основи роботи у середовищі програмування. (4 год)

Поняття програми. Компіляція програм. Встановлення програми LEGO® MINDSTORMS® Education NXT. Інтерфейс LEGO Mindstorms Education NXT. Основи алгоритмізації. Поняття алгоритма та його базові структури. Виконавець алгоритма. Мова програмування та поняття програми. Напрямна та початок програми. Типи даних та дії над ними. З'єднання блоків провідниками. Розірвані провідники. Завантаження програм у декілька NXT. Пам'ять NXT. Профілі користувачів. Завантаження програм у процесорний блок. Палітри блоків. Основний блок: блоки руху (Move), запису та відтворення (Record/Play), звуку (Sound), дисплею (Display), очікування (Wait), циклу (Loop), розгалуження (Switch). Блоки дії: двигуна (Motor), відправки повідомлення (Send Message). Блоки сенсорів: датчика дотику (Touch Sensor), датчика звуку (Sound Sensor), датчика освітленості (Light Sensor), ультразвукового датчика (Ultrasound Sensor), кнопок NXT (NXT Buttons), датчика обертів (Rotation Sensor), таймера (Timer), прийому повідомлення (Receive Message), зупинки (Stop).

4.2. Дані та операції над ними (4 год)

Блоки даних: логіки (Logic), математики (Math), порівняння (Compare), інтервалу (Range), випадкового числа (Random), змінної (Variable). Розширені блоки: тексту (Text), перетворення числа в текст (Number to Text), підтримки робочого стану (Keep Alive), доступу до файлу (File Access), калібрування (Calibrate), скидання значень двигуна (Reset Motor), користувача (My block), завантаження з Інтернету (Web Downloads). Приклади типових програм.

Практичні роботи

- Основи програмування. Інтерфейс програми LEGO Mindstorms Education NXT. •
- Програмні блоки та їх параметри.
- Рух вперед. Рух назад. Прискорення.
 - Плавний поворот, рух по кривій.
 - Поворот на місці.
 - Рух вздовж сторін багатокутників.
 - Підпрограми користувача.
 - Відтворення звуків.
 - Використання дисплея.
 - Запис та відтворення траєкторії руху.
 - Складання модуля мікрофону. Активація робота звуком. Керування роботом за допомогою мікрофона.
 - Складання модуля переднього та заднього бамперів з датчиками дотику.
- Визначення перешкод засобами датчика дотику.
- Складання модуля ультразвукового датчика. Визначення відстані до перешкоди.
- Керування ультразвуковим датчиком.
- Складання модуля датчика освітленості. Знаходження чорної лінії. Рух вздовж лінії.
 - Складання приводу ключки, підставки. Робот-гольфiст
 - Рух по спіралі

4. Структура навчальної дисципліни

Структура навчальної дисципліни представляється у вигляді таблиці 2.

Таблиця 2.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Усього	у тому числі			
		Лек.	Практ.	Інд.	Сам. роб.
1	2	3	4	5	6
Змістовий модуль I					
Тема 1. Вступ до робототехніки Поняття робота. Коротка історія робототехніки. Галузі застосування робототехніки. Огляд сучасного стану робототехніки у світі. Складові сучасного робота та їх взаємодія. Призначення складових конструктора. Техніка безпеки при роботі з процесорним блоком NXT. Характеристики процесора NXT, принцип роботи процесора. Встановлення та заряджання акумулятора. Усунення несправностей.	20	4	4	6	6
Тема 2. Датчики та мотори Датчики: дотику, звуку (мікрофон), освітленості, відстані (ультразвуковий датчик). Інтерактивний сервомотор. Датчики та двигуни ранніх версій роботів під управлінням модуля RCX. Принцип роботи пристроїв та підключення їх до модуля NXT. Поняття калібрування датчиків та двигунів.	20	4	4	6	6
Змістовий модуль II.					
Тема 3. Конструювання базових модулів та моделей Огляд схем базового шасі, модуля мікрофону, модуля ультразвукового датчика, модуля датчика освітленості, модуля переднього бамперу, модуля заднього бамперу, приводу ключки, підставки.	20	4	4	6	6
Тема 4. Середовище програмування LEGO Mindstorms Education NXT Основи роботи у середовищі програмування. Дані та операції над ними.	30	8	4	9	9
Усього годин	90	20	16	27	27

5. Теми практичних занять

№ з/п	Тема	К-сть годин
1	Знайомство з набором Lego MindStorms NXT. Сортивання деталей. Конструкція, засоби керування та дисплей NXT.	4
2	Датчики NXT. Серводвигун NXT. Різновиди датчиків.	4
3	Створення та програмування першої моделі: складання базового шасі та його програмування через середовище модуля NXT.	4
4	Основи програмування. Інтерфейс програми LEGO Mindstorms Education NXT. Програмні блоки та їх параметри. Рух вперед. Рух назад. Прискорення. Плавний поворот, рух по кривій. Поворот на місці. Рух вздовж сторін багатокутників. Підпрограми користувача. Відтворення звуків. Використання дисплея. Запис та відтворення траєкторії руху. Складання модуля мікрофону. Активація робота звуком. Керування роботом за допомогою мікрофона. Складання модуля переднього та заднього бамперів з датчиками дотику. Визначення перешкод засобами датчика дотику. Складання модуля ультразвукового датчика. Визначення відстані до перешкоди. Керування ультразвуковим датчиком. Складання модуля датчика освітленості. Знаходження чорної лінії. Рух вздовж лінії. Складання приводу ключки, підставки. Робот-гольфист . Рух по спіралі	4
	Разом	16

Самостійна робота (27 год)

- Деякі особливості конструювання моделей роботів. Етапи конструювання. Загальні вимоги до формулювання технічного завдання.
- Аналіз і уточнення конструкторського завдання. Правила визначення головного принципу майбутнього робота.
- Методи пошуку ідей технічного рішення. Поняття про правила визначення вимог до результатів конструювання (визначення головної корисної функції, функціональна придатність, габарити, вагу, шум, енерговитрати та ін.) Вибір загальної схеми.
- Попередній дизайн. Визначення вимог до апаратно-програмного і його інтерфейсу. Поняття про помилки (у визначенні головного принципу, алгоритмічні, математичні, технічні та ін.) Методика пошуку помилок. Обчислення. Поняття про допущення в робототехнічних моделях.
- Види перевірок результатів обчислень: арифметична, перевірка фізичного сенсу меж. Аналіз результатів технічних розрахунків.
- Робота з технічною літературою (журнали, довідники, схеми, таблиці та. Т. д.), Пошук інформації в Інтернет (відомі джерела, методика пошуку і т. д.).
- Роль і місце програміста і технолога в сучасному виробництві. Поняття про програмну та технологічну документації.
- Формування творчих груп. Початок спеціалізації, розподіл роботи.
- Планування випробувань. Організація і проведення експериментальних досліджень і в гуртку. Технічна документація дослідника. Підбір приладів для заміру

параметрів робіт. Техніка безпеки при проведенні технічних випробувань та експериментальних досліджень.

Індивідуальна робота (27 год)

- Знайомство з основними напрямками та принципами сучасних робототехнічних досліджень (Штучний зір, слух, інтелект, взаємодія робогруп і т. д.). Вибір теми міні-дослідження
- Поглиблене вивчення обраної теми, збір додаткової інформації.
- Продовження виготовлення та налагодження конструкцій, доступних за складністю навчаним другого року навчання.
- Створення технічної документації на готовий виріб. Основні вимоги до технічної і програмної документації.

6. Методи навчання: - словесний;

- метод моделювання;
- з використанням ЕОМ;
- демонстраційний експеримент та ін.

7. Форма підсумкового контролю успішності навчання: залік

8. Методи та засоби діагностики успішності навчання

При викладанні даної дисципліни застосовуються такі *методи діагностики*:

- *щоденне спостереження*;
- *усне опитування (індивідуальне і фронтальне, усні заліки, екзамени тощо)*;
- *письмовий контроль*;
- *графічна перевірка*;
- *практична перевірка*;
- *тестовий контроль*.

Залежно від специфіки організації контролю за навчальною діяльністю використовуються такі **форми діагностики**:

- фронтальна,
- групова,
- індивідуальна,
- комбінована,
- самоконтроль,
- взаємоконтроль.

Засоби діагностики:

контрольні запитання; тести; задачі; індивідуальні науково-дослідні завдання (ІНДЗ); колоквіум; лабораторні роботи; модульні контрольні роботи (МКР); комплексні контрольні роботи (ККР); екзаменаційні білети.

Діагностика залишкових базових знань з дисципліни проводиться з використанням комплектів контрольних робіт (ККР), підготовлених викладачем та затверджених методичною комісією за спеціальністю 7.04020301 – Фізика.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Модуль 1		Модуль 2 (ІНДЗ)	Підсумковий контроль		Сума балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	10	МКР № 1	МКР № 2	100
15	15		30	30	

Шкала оцінювання (національна та ECTS)

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену
90 – 100	A	Відмінно
82 – 89	B	Добре
75 - 81	C	
67 -74	D	Задовільно
60 - 66	E	
1 – 59	Fx	Незадовільно

Список використаної та рекомендованої літератури

1. Інформатика. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. – Запоріжжя: Прем'єр, 2003. – 304 с.
2. Державний стандарт загальної середньої освіти в Україні. Інформатика. Освітня галузь “Технології” — К., Освіта України, 2003.
3. Концепція загальної середньої освіти (12-річна школа). // Інформаційний збірник Міністерства освіти і науки України. Січень 2002. № 2 — К., Педагогічна преса, 2002 — 23 с.
4. Ю.О. Дорошенко, Н.С. Прокопенко. Навчання інформатики у структурі 12-річної загальної середньої освіти // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. – 2006, №1. – С.55-72.
5. Martijn Boogaarts. The LEGO Mindstorms NXT Idea Book: Design, Invent, and Build, 2007 - 344 Pages.
6. Michael Gasperi, Philippe E. Hurbain, and Isabelle L. Hurbain. Extreme NXT: Extending the LEGO Mindstorms NXT to the Next Level, 2007 – 312 Pages.
7. Чехлова А.В., Якушкин П.А. Конструкторы LEGO DACTA в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику. М.: ОПТ, Институт Новых Технологий, 2001 – 76 с.
8. Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот. Книга для учителя. – М.: Институт Новых Технологий. 2001 – 80 с.

Перелік електронних ресурсів:

- Офіційна сторінка Інституту LEGO Education (Данія) www.legoeducation.com
- Офіційна сторінка виробника LEGO (Данія) www.lego.com/education
- Офіційна сторінка авторів програми ТОВ «ПРОЛЕГО» (Україна, Київ). Сайт методичної підтримки вчителів курсу «Основи робототехніки» www.prolego.com.ua
- Офіційна сторінка виробника програмного забезпечення National Instruments (США) www.ni.com/