

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

Фізико-технічний факультет
Кафедра комп'ютерної інженерії та електроніки

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Автоматизація фізичних досліджень

Освітня програма Комп'ютерна фізика
Спеціальність 104 Фізика та астрономія
Галузь знань 10 Природничі науки

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

Івано-Франківськ – 2023 рік

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Компетентності
5. Результати навчання
6. Організація навчання курсу
7. Система оцінювання курсу
8. Політика курсу
9. Рекомендована література

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Автоматизація фізичних досліджень
Рівень вищої освіти	перший рівень вищої освіти
Викладач (-і)	доцент, кандидат фізико-математичних наук Дзундза Богдан Степанович
Контактний телефон викладача	0342596007
Е-mail викладача	bohdan.dzundza@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Семестровий
Обсяг дисципліни	3 кредити
Посилання на сайт дистанційного навчання	http://www.d-learn.pu.if.ua/
Консультації	відповідно до графіку індивідуальних консультацій, який розміщений на інформаційному стенді кафедри комп'ютерної інженерії та електроніки
2. Анотація до курсу	
<p>Дисципліна «Автоматизація фізичних досліджень» належить до переліку вибіркових навчальних дисциплін за освітнім рівнем «бакалавр», що пропонуються в рамках циклу професійної підготовки студентів за освітньою програмою «Комп'ютерна фізика» на четвертому році навчання. Вона забезпечує формування у студентів науково-дослідницьких професійно-орієнтованих компетенцій. Предметом вивчення навчальної дисципліни є методи і засоби проектування пристроїв автоматизації фізичних досліджень, сучасні протоколи передачі даних, стандарти, засоби автоматизації.</p> <p>Силабус навчальної дисципліни “ Автоматизація фізичних досліджень” складений відповідно до освітньо-професійної програми «Комп'ютерна фізика»</p>	
3. Мета та цілі курсу	
<p>Мета: вивчення навчальної дисципліни «Комп'ютерна фізика» є вивчення студентами принципів та методів автоматизації фізичних досліджень з використанням сучасних мікроконтролерів та інструментів обробки експериментальних даних. Особлива увага приділяється розвитку практичних навиків програмування інтерфейсів обміну даними з використанням сучасних мікроконтролерів.</p> <p>Завдання: вивчення принципів та методів автоматизації фізичних досліджень та проектування комп'ютерних систем для фізичних експериментів</p> <p>Для цього в курсі викладаються наступні питання:</p> <ul style="list-style-type: none"> - детально розглядаються принципи та методи вимірювання фізичних величин з допомогою сучасних цифрових засобів. - вивчаються призначення та характеристики інтерфейсів та особливості каналу передачі даних. - стандарти та протоколи обміну даними - вивчаються особливості програмування інтерфейсів зв'язку мікроконтролерів - вивчаються особливості проектування сучасних друкованих плат - вивчаються питання забезпечення безпеки електронних засобів. <p>У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сучасні методи та засоби автоматизації; - особливості програмної та апаратної реалізації автоматизованих засобів вимірювання; - стандарти та характеристики інтерфейсів обміну даними. <p>вміти:</p>	

- сучасні методи трасування друкованих плат;
- вибирати засоби які оптимально дозволять вирішити поставлену задачу;
- використовувати нові досягнення в розвитку обчислювальної техніки для підвищення безпеки передачі даних.

4. Компетентності

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми в галузі комп'ютерної фізики або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

Здатність обирати ефективні методи розв'язування складних задач комп'ютерної фізики, критично оцінювати отримані результати та аргументувати прийняті рішення.

Здатність оцінювати порядок величин у різних дослідженнях так само як і точності та значимості результатів.

Здатність застосовувати набуті фундаментальні знання при розробці нових методик, техніки та апаратури.

5. Результати навчання

Вміти планувати експериментальні дослідження, обирати оптимальні методи та засоби, знаходити шляхи розв'язання експериментальних задач.

Будувати та досліджувати моделі автоматизованих систем, оцінювати їх адекватність, визначати межі застосовності.

Розробляти програмне забезпечення для вбудованих застосувань.

Аналізувати проблематику, ідентифікувати та формулювати конкретні проблеми, що потребують вирішення, обирати ефективні методи їх вирішення..

5. Організація навчання курсу

Обсяг курсу

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	14
семінарські заняття / практичні / лабораторні	16
самостійна робота	60

Ознаки курсу

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
7	104 Фізика та астрономія	4	вибірковий

Тематика курсу

Тема, план	Форма заняття	Літера- тура	Кіль- кість годин	Термін виконання
------------	------------------	-----------------	-------------------------	------------------

Змістовий модуль 1. Інформаційно-вимірвальні системи

Тема 1. Експериментальні дослідження у фізиці. Фізичні величини та їх вимірювання сучасними засобами автоматизації. Давачі сигналів.	лекція	1-2	2	Згідно розкладу
Тема 2. Загальні концепції побудови автоматизованих програмно-апаратних систем для фізичних досліджень.	лекція	1-2	2	Згідно розкладу
Тема 3. Оцифрування аналогових величин. Підсилення та фільтрація сигналів.	лекція	3-4	2	Згідно розкладу
Тема 4. Сучасні інтерфейси інформаційно-вимірвальних систем.	лекція	3-4	2	Згідно розкладу

Модульний контроль 1				Згідно розкладу
Змістовий модуль 2. Мікроконтролерні системи.				
Тема 5. Мікроконтролери в сучасних інформаційно-вимірвальних системах.	лекція	5-7	2	Згідно розкладу
Тема 6. Особливості програмної реалізації алгоритмів автоматизованого керування.	лекція	2,4	2	Згідно розкладу
Тема 7. Системи проектування та моделювання електронних схем та друкованих плат.	лекція	5-7	2	Згідно розкладу
Модульний контроль 2				Згідно розкладу
Лабораторні роботи				
Тема 1. Проектування архітектури інформаційно-вимірвальної системи для фізичних досліджень	Лаб. робота	6-7	2	Згідно розкладу
Тема 2. Система живлення, тактування, логічні рівні сигналів, дискретні входи мікроконтролера.	Лаб. робота	6-7	2	Згідно розкладу
Тема 3. Середовище розробки програм. САПР Proteus.	Лаб. робота	6-7	2	Згідно розкладу
Тема 4. Послідовна передача даних. UART. Промислові мережі на базі протоколу RS-485	Лаб. робота	6-7	2	Згідно розкладу
Тема 5. Робота з I2C шиною передачі даних. Однопровідна двонапрявлена шина передачі даних 1-Wire.	Лаб. робота	6-7	2	Згідно розкладу
Тема 6. АЦП. Введення аналогових сигналів в мікроконтролер.	Лаб. робота	6-7	2	Згідно розкладу
Тема 7. Генерування аналогових сигналів. Керування механічними системами та силовими навантаженнями.	Лаб. робота	6-7	2	Згідно розкладу
Тема 8. Ознайомлення з принципом роботи схеми, друкованої плати і пристрою в цілому.	Лаб. робота	6-7	2	Згідно розкладу
Самостійна робота студентів				
Тема 1. Характеристики та архітектура сучасних інформаційно-вимірвальних систем.	Само-стійна робота	1-7	12	Впродовж семестру
Тема 2. Високошвидкісні інтерфейси передачі даних на основі USB, Ethernet.	Само-стійна робота	1-7	12	Впродовж семестру
Тема 3. Цифро-аналогові перетворювачі.	Само-стійна робота	1-7	12	Впродовж семестру
Тема 4. Безпека мереж передачі даних.	Само-стійна робота	1-7	12	Впродовж семестру
Тема 5. Інтерфейс взаємодії лабораторного обладнання GPIB IEEE-488.	Само-стійна робота	1-7	12	Впродовж семестру

Тема 6. Сучасні промислові системи автоматизації досліджень та обробки експериментальних результатів	Само- стійна робота	1-7	10	Впродовж семестру
Тема 7. Апроксимаційні алгоритми та особливості їх програмної реалізації.	Само- стійна робота	1-7	12	Впродовж семестру
Тема 8. Стандартизація та електробезпека експериментальних установок	Само- стійна робота	1-7	12	Впродовж семестру
Контроль самостійної роботи			2	Згідно розкладу
Підсумковий контроль (залік)				100

6. Система оцінювання курсу

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><i>Модульний контроль</i> (сума балів за окремий змістовий модуль) проводиться (виставляється) на підставі оцінювання результатів знань студентів після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини дисципліни – змістового модуля.</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 заліку.</p> <p><i>Залік</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>																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Сума балів за всі види навчальної діяльності</th> <th rowspan="2">Оцінка ECTS</th> <th colspan="2">Оцінка за національною шкалою</th> </tr> <tr> <th>для екзамену, курсового проекту (роботи), практики</th> <th>для заліку</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>90 – 100</td> <td>A</td> <td>відмінно</td> <td rowspan="5">зараховано</td> </tr> <tr> <td>80 – 89</td> <td>B</td> <td rowspan="2">добре</td> </tr> <tr> <td>70 – 79</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>60 – 69</td> <td>D</td> <td rowspan="2">задовільно</td> </tr> <tr> <td>50 – 59</td> <td>E</td> </tr> <tr> <td>26 – 49</td> <td>FX</td> <td>незадовільно з</td> <td>не зараховано з</td> </tr> </tbody> </table>	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку	90 – 100	A	відмінно	зараховано	80 – 89	B	добре	70 – 79	C	60 – 69	D	задовільно	50 – 59	E	26 – 49	FX	незадовільно з
Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS			Оцінка за національною шкалою																				
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку																					
90 – 100	A	відмінно	зараховано																					
80 – 89	B	добре																						
70 – 79	C																							
60 – 69	D	задовільно																						
50 – 59	E																							
26 – 49	FX	незадовільно з	не зараховано з																					

			можливістю повторного складання	можливістю повторного складання
	0-25	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни
Вимоги до письмової роботи	Підсумкова письмова робота виконується у формі тестових завдань з вибором правильної відповіді. Кількість тестових завдань – 25.			
Практичні/лабораторні заняття	<p>Після узагальнення (вступного слова) викладач дає відповіді на окремі теоретичні запитання, які виникли в студентів у процесі підготовки до заняття. Зазвичай з кожної теми лекційного курсу на практичні заняття виносять індивідуалізовані теми комплексного характеру, які дають змогу студенту ширше застосувати здобуті знання та підготуватися до самостійного виконання домашнього завдання.</p> <p>Для перевірки рівня засвоєння навчального матеріалу студенти виконують тестові завдання.</p> <p>До початку лабораторної роботи студент має отримати допуск на основі усної співбесіди. На лабораторній роботі кожен студент отримує інструкцію до виконання. Після завершення роботи студент оформляє і захищає звіт з результатами роботи.</p>			
Умови допуску до підсумкового контролю	<p>Студент допускається до складання екзамену, якщо впродовж семестру він за змістові модулі набрав сумарно 25 балів і вище.</p> <p>Також є можливість перезарахування результатів навчання в інших закладах вищої освіти чи результатів неформальної освіти згідно Положення про порядок зарахування результатів неформальної освіти у ДВНЗ "Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника" (затверджено вченою радою університету 27.11.2019 р. протокол № 10 та введено в дію наказом ректора № 819 від 29.11.2019 р.).</p> <p>Студент не допускається до складання екзамену, якщо впродовж семестру він за змістові модулі набрав менше 25 балів. У цьому випадку студенту у відомості робиться запис "не допущений" 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 за змістові модулі.</p> <p>Напередодні екзамену викладач подає доповідну декану про недопуск студентів академічної групи (груп). Відмітка про недопуск у відомості робиться при наявності розпорядження декана.</p>			

7. Політика курсу

Студент зобов'язаний відвідувати заняття відповідно до встановленого розкладу, не запізнюватися, мати відповідний зовнішній вигляд. У разі відсутності через хворобу надається відповідна довідка.

Пропущена лекція відпрацьовується студентом самостійно, як короткий конспект за темою заняття.

Пропущена лабораторна робота виконується студентом самостійно вдома або в комп'ютерному класі, результати оцінюються викладачем.

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 електронними засобами під час здачі будь-яких робіт поточного, рубіжного, чи підсумкового контролю.

8. Рекомендована література

Базова

1. Цифрові системи передачі, комутації та управління: Навчальний посібник / С.І. Приходько, О.С. Жученко, О.В. Сєверінов, О.М. Усачов; За заг. ред. В.І. Басова. – Харків: УкрДАЗТ, 2009. – 270 с.
2. Спеціалізовані мікроконтролерні системи. Теорія і практика : Підручник / Є. І. Сокол, І. Ф. Домнін, О. М. Рисований та ін. – Харків: НТУ “ХПІ”, 2007. – 252 с.
3. Терещенко Т.О. Розподілені мікропроцесорні системи: конспект лекцій / КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 192 с.
4. Програмування мікроконтролерів систем автоматики: конспект лекцій для студентів базового напрямку 050201 “Системна інженерія” / Укл.: А.Г. Павельчак, В.В. Самотий, Ю.В. Яцук – Львів: Львівська політехніка. – 2012. – 143 с.
5. Наливайко О.М. Мікропроцесорні пристрої. Курс лекцій. «Донбаська державна машинобудівна академія» Краматорськ 2012
6. Лабораторний практикум з дисциплін «Технології проектування комп'ютерних систем», «Дослідження і програмування пристроїв зв'язку з об'єктом», “Комп'ютерна схемотехніка”: навчально-методичний посібник для студентів спеціальності «Комп'ютерна інженерія», «Електроніка» / [Укладачі: Когут І.Т., Дзундза Б.С., Грига В.М., Голота В.І.] – Івано-Франківськ: НАІР, 2020. – 149 с.
7. Когут І.Т., Дзундза Б.С. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Архітектура і програмування сучасних мікроконтролерів»: навчально-методичний посібник для студентів спеціальності «Комп'ютерна інженерія», «Електроніка» – Івано-Франківськ: НАІР, 2021. – 130 с.

Допоміжна

1. Бездротові технології передачі даних WI-FI, bluetooth та zigbee. Макаренко А.Ю., Парфенова А.О., Могильний С.Б // Вісник Національного технічного

університету України "КП" 171 Серія – Радіотехніка. Радіоапаратобудування.-
2010.-№41.

2. Біліщук В. Б. Використання персональних комп'ютерів у неруйнівному контролі і технічній діагностиці: практикум. — Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2015 – 44 с.

Викладач _____ Дзундза Б.С.