

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра комп'ютерних наук

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету інформаційних технологій

_____ О. Г. Глазунова

«_____» _____ 20__р.

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри комп'ютерних наук

Протокол № _____ від «_» _____ 20__р.

Завідувач кафедри

_____ Б. Л. Голуб

”РОЗГЛЯНУТО ”

Гарант ОП «Комп'ютерні науки»

_____ д.пед.н., проф. Глазунова О. Г

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**СИСТЕМИ КОМП'ЮТЕРНОГО
ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОГО МОНІТОРИНГУ**

спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

освітня програма «Комп'ютерні науки»

Факультет інформаційних технологій

Розробник: професор кафедри комп'ютерних наук, д.т.н., проф. Бушма О. В.

Київ – 2021

1. Опис навчальної дисципліни
«Системи комп'ютерного еколого-економічного моніторингу»

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	
Галузь знань	12 "Інформаційні технології"
Спеціальність	122 "Комп'ютерні науки "
Освітня програма	"Комп'ютерні науки "
Освітній ступінь	бакалавр
Характеристика навчальної дисципліни	
Вид	Нормативна
Загальна кількість годин	120
Кількість кредитів ECTS	4
Кількість змістових модулів	2
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	
Форма контролю	іспит
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання	
	денна форма навчання
Рік підготовки	4
Семестр	8
Лекційні заняття	15 год.
Лабораторні заняття	15 год.
Самостійна робота	90 год.
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента -	4 год.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра комп'ютерних наук

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету інформаційних технологій

_____ О. Г. Глазунова

«_____» _____ 20__р.

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри комп'ютерних наук

Протокол № _____ від «_» _____ 20__р.

Завідувач кафедри

_____ Б. Л. Голуб

”РОЗГЛЯНУТО ”

Гарант ОП «Комп'ютерна інженерія»

_____ доцент, к.т.н Смолій В.В.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**СИСТЕМИ КОМП'ЮТЕРНОГО
ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОГО МОНІТОРИНГУ**

спеціальність 123 "Комп'ютерна інженерія"

освітня програма "Комп'ютерна інженерія"

Факультет інформаційних технологій

Розробник: професор кафедри комп'ютерних наук, д.т.н., проф. Бушма О. В.

Київ – 2021

1. Опис навчальної дисципліни
«Системи комп'ютерного еколого-економічного моніторингу»

Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	
Галузь знань	12 "Інформаційні технології"
Спеціальність	123 "Комп'ютерна інженерія"
Освітня програма	"Комп'ютерна інженерія"
Освітній ступінь	Бакалавр
Характеристика навчальної дисципліни	
Вид	Нормативна
Загальна кількість годин	120
Кількість кредитів ECTS	4
Кількість змістових модулів	2
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	
Форма контролю	іспит
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання	
	денна форма навчання
Рік підготовки	4
Семестр	8
Лекційні заняття	15 год.
Лабораторні заняття	15 год.
Самостійна робота	90 год.
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента -	4 год.

2. Мета і задачі навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни «Системи комп'ютерного еколого-економічного моніторингу» є отримання студентами знань з області розробки апаратурно-програмних засобів обчислювальних систем для отримання, накопичення й обробки екологічної та економічної інформації. Це дозволяє ефективно використовувати комп'ютери та інформаційні технології для моніторингу потоків цифрових даних у режимі реального часу. Оволодіння такими знаннями дозволить реалізовувати задачі контролю та автоматизації управління об'єктами, в тому числі, сільськогосподарськими, за допомогою комп'ютерної техніки. Такі знання майбутній спеціаліст зможе застосовувати як при подальшому навчанні, так і після отримання вищої освіти у своїй професійній діяльності.

У результаті вивчення дисципліни «Системи комп'ютерного еколого-економічного моніторингу» студенти повинні

мати знання з таких питань:

- класифікація та галузі застосування комп'ютерних систем моніторингу;
- основи апаратної будови комп'ютерних систем;
- основи програмування комп'ютерних систем;
- технологія використання засобів програмування на мові C++ і сучасних комп'ютерно-інтегрованих новацій для розробки систем моніторингу;

оволодіти:

- практичними навичками системного підходу при формалізації постановки задачі задля розробки комп'ютерних систем моніторингу;

- умінням розробляти програми на мові C++ , що забезпечує реалізацію систем моніторингу на основі сучасної комп'ютерної техніки;
- умінням самостійно опановувати нові методи та технології розробки програмного забезпечення.

Викладання дисципліни ґрунтується на знаннях із таких дисциплін як:

- вища математика;
- числові методи;
- вступ до фаху;
- програмування та алгоритмічні мови;
- комп'ютерна техніка та організація обчислювальних робіт;
- комп'ютерно-інтегровані технології;
- програмне забезпечення комп'ютерно-інтегрованих технологій;
- іноземна мова.

Програмні компетентності

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях, насамперед, пов'язаних з природоохоронною галуззю.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності, насамперед, пов'язаних з природоохоронною галуззю.

СК5. Здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного призначення, насамперед, пов'язаних з природоохоронною галуззю, визначати їх оптимальні розв'язки, будувати моделі оптимального управління з урахуванням змін економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії.

СК10. Здатність застосовувати методології, технології та інструментальні засоби для управління процесами життєвого циклу

інформаційних і програмних систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог замовника.

Програмні результати навчання

ПР5. Проєктувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв’язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій.

ПР9. Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв’язання задач в галузі комп’ютерних наук.

3. Програма навчальної дисципліни

3.1 Лекційні заняття

Модуль №1. Архітектура систем комп'ютерного моніторингу

Тема №1. Архітектура апаратурних засобів систем моніторингу (8 годин)

Лекція №1. Вступ. Мета та завдання дисципліни. Значення та місце дисципліни в системі підготовки спеціалістів автоматизації сільськогосподарського виробництва. Програмування комп'ютерних систем моніторингу як інструмент управління простими і складними системами із застосуванням обчислювальної техніки.

Лекція №2. Системні основи архітектури засобів моніторингу. Кодування чисел. Арифметичні та логічні основи будови комп'ютерних систем. Використання типових комбінаційних та послідовнісних вузлів обчислювальних засобів.

Лекція №3. Архітектура мікропроцесорної системи. Мікропроцесор. Мікропроцесорна система. Основні функціональні елементи. Шинна архітектура. Шина даних. Шина адрес. Шина керування. Гарвардська архітектура. Архітектура фон-Неймана. Інтерфейси. Взаємодія елементів мікропроцесорної системи. Пам'ять мікропроцесорної системи. Адаптери. Контролери. Порти. Мікроконтролери.

Лекція №4. Будова мікропроцесора. Сучасні процесори, їх класифікація. Поняття архітектури та програмної моделі. Гарвардська архітектура. Архітектура фон-Неймана. Мікропроцесори Intel сімейства x86. Мікропроцесори Motorola сімейства 680x0. Особливості будови 8-, 16-, 32- та 64-розрядних мікропроцесорів. Сучасні мікроконтролери.

Тема №2. Архітектура програмних засобів систем моніторингу (8 годин)

Лекція №5. Основи програмування мікропроцесорної системи. Програмна модель процесора. Внутрішні регістри. Регістр прапорців. Організація пам'яті мікропроцесорної системи. Стек.

Лекція №6. Операційна система в комп'ютерних засобах моніторингу. Поняття операційної системи. Ресурси обчислювальної техніки. Ядро операційної системи. Типи ядер. Комбінований підхід до будови ядра операційної системи.

Лекція №7. Система реального часу як основа будови засобів моніторингу. Поняття "реальний час", "робота в реальному масштабі часу", "операційні системи реального часу". Системи реального часу двох типів - системи жорсткого реального часу і системи м'якого реального часу.

Лекція №8. Низькорівневе програмування мікропроцесорної системи. Система команд мікропроцесора. Мова асемблера. Будова програм на мові асемблера. Створення програм на мові асемблера.

Модуль №2. Створення систем комп'ютерного еколого-економічного моніторингу

Тема №3. Системи реального часу (6 годин)

Лекція №9. Операційні системи реального часу. Архітектура операційної системи реального часу. Архітектура клієнт-сервер. Сервіси операційної системи реального часу.

Лекція №10. Механізми системи реального часу. Система пріоритетів і алгоритми диспетчеризації. Механізми взаємодії між задачами. Засоби для роботи з таймерами.

Лекція №11. Параметри, за якими оцінюються операційні системи реального часу. Час реакції системи. Час переключення контексту. Розміри системи. Можливість виконання системи з ПЗП (ROM).

Тема №4. Загальні поняття щодо переривань (2 години)

Лекція №12. Поняття переривання та обробника переривання. Класифікація переривань. Таблиця векторів переривань. Програмування переривань.

Тема №5. Методи переривань базової системи введення/виведення (BIOS) (2 години)

Лекція №13. Апаратні переривання. Базова система введення/виведення (BIOS). Переривання BIOS. Області даних і таблиці BIOS.

Тема №6. Переривання операційної системи (2 години)

Лекція №14. Програмні переривання. Системні функції. Принципи розробки драйверів. Основні функції мови C для роботи з перериваннями.

Тема №7. Системні контролери та їх програмування (2 години)

Лекція №15. Контролер паралельного інтерфейсу. Контролер послідовного інтерфейсу. Контролер переривань. Контролер прямого доступу до пам'яті. Низькорівневе програмування системних контролерів.

3.2 Лабораторні заняття

3.2.1 Розробка системи моніторингу (4 години)

Вибір апаратних компонентів системи. Розробка алгоритму взаємодії елементів системи. Реалізація зв'язку комп'ютера з об'єктом управління.

3.2.2 Протокол обміну даними (4 години)

Розробка протоколу обміну даними між комп'ютером і об'єктом управління. Вибір програмних засобів для реалізації протоколу обміну даними.

3.2.3 Програмування протоколу обміну даними (4 години)

Розробка програми на мові C++ відповідно протоколу обміну даними між комп'ютером і об'єктом управління.

3.2.4 Програмування засобів адміністрування системи моніторингу (4 години)

Розробка функціональних елементів для адміністрування системи моніторингу. Розробка програми підтримки адміністрування системи моніторингу відповідно розробленому протоколу обміну даними.

3.2.5 Програмування інтерфейсу системи моніторингу (4 години)

Розробка інтерфейсу системи моніторингу. Розробка програми для Windows відповідно розробленому інтерфейсу.

3.2.6 Програмування засобів тестування (4 години)

Розробка емулятора потоку даних системи моніторингу. Розробка програми тестування системи для Windows.

3.2.7 Об'єднання програм у систему (6 години)

Об'єднання програм протоколу обміну даними та інтерфейсної частини в єдиний програмний продукт. Розробка контрольних прикладів. Налагодження системи моніторингу.

4. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	ср.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовий модуль 1														
Тема 1. Архітектура апаратурних засобів систем моніторингу														
Тема 2. Архітектура програмних засобів систем моніторингу														
Разом за змістовим модулем 1			7			7	45							
Змістовий модуль 2														
Тема №3. Системи реального часу														
Тема №4. Загальні поняття щодо переривань														
Тема №5. Методи переривань базової системи введення/ виведення (BIOS)														
Тема №6. Переривання операційної системи														
Тема №7. Системні контролери														
Разом за змістовим модулем 2			8			8	45							
Усього годин	120		15		15		90							
Курсовий проект (робота) з			-	-	-		-		-	-	-		-	
(якщо є в робочому навчальному плані)														
Усього годин	120		15		15		90							

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розробка системи моніторингу	2
2	Протокол обміну даними	2
3	Програмування протоколу обміну даними	2
4	Програмування засобів адміністрування системи моніторингу	2
5	Програмування інтерфейсу системи моніторингу	2
6	Програмування засобів тестування	2
7	Об'єднання програм у систему	3
	Разом	15

6. Контрольні питання, комплекси тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами занять

7. Методи навчання

Форми навчання – лекції та лабораторні заняття.

8. Форми контролю

Контроль знань – проміжні атестації, допуск до виконання лабораторних робіт, захист виконаних лабораторних робіт, виконання курсової роботи, залік.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль		Рейтинг з навчальної роботи R _{нр}	Рейтинг з додаткової роботи R _{др}	Рейтинг штрафний R _{штр}	Підсумкова атестація (екзамен чи залік)	Загальна кількість балів
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2					
0-100	0-100	0-70	0-20	0-5	0-30	0-100

Примітки. 1. Відповідно до «Положення про кредитно-модульну систему навчання в НУБіП України», затвердженого ректором університету 03.04.2009 р., рейтинг студента з навчальної роботи R_{нр} стосовно вивчення певної дисципліни визначається за формулою

$$R_{нр} = \frac{0,7 \cdot (R^{(1)}_{ЗМ} \cdot K^{(1)}_{ЗМ} + \dots + R^{(n)}_{ЗМ} \cdot K^{(n)}_{ЗМ})}{K_{дис}} + R_{др} - R_{штр},$$

де $R^{(1)}_{ЗМ}, \dots, R^{(n)}_{ЗМ}$ - рейтингові оцінки змістових модулів за 100-бальною шкалою; n - кількість змістових модулів;

$K^{(1)}_{ЗМ}, \dots, K^{(n)}_{ЗМ}$ - кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для відповідного змістового модуля;

$K_{дис} = K^{(1)}_{ЗМ} + \dots + K^{(n)}_{ЗМ}$ - кількість кредитів ECTS, передбачених робочим навчальним планом для дисципліни у поточному семестрі;

R_{др} - рейтинг з додаткової роботи;

R_{штр} - рейтинг штрафний.

Наведену формулу можна спростити, якщо прийняти $K^{(1)}_{ЗМ} = \dots = K^{(n)}_{ЗМ}$. Тоді вона буде мати вигляд

$$R_{нр} = \frac{0,7 \cdot (R^{(1)}_{ЗМ} + \dots + R^{(n)}_{ЗМ})}{n} + R_{др} - R_{штр}.$$

Рейтинг з додаткової роботи R_{др} додається до R_{нр} і не може перевищувати 20 балів. Він визначається лектором і надається студентам рішенням кафедри за виконання робіт, які не передбачені навчальним планом, але сприяють підвищенню рівня знань студентів з дисципліни.

Рейтинг штрафний R_{штр} не перевищує 5 балів і віднімається від R

нр. Він визначається лектором і вводиться рішенням кафедри для студентів, які матеріал змістового модуля засвоїли невчасно, не дотримувалися графіка роботи, пропускали заняття тощо.

2. Згідно із зазначеним Положенням **підготовка і захист курсового проекту (роботи)** оцінюється за 100 бальною шкалою і далі переводиться в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

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
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

ТЕМИ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИВЧЕННЯ

1.3.1 Введення в резидентні програми (8 годин)

Нерезидентне та резидентне завершення програми. Резидентна програма як обробник переривань. Передача та повернення значень в обробниках переривань. Загальна схема роботи резидентної програми.

1.3.2 Побудова резидентної частини програми (8 годин)

Перехоплення переривань. Використання переривань від таймера. Видалення резидентної програми з пам'яті. Використання переривання 16H – спосіб отримання клавіатурного введення.

1.3.3 Управління адаптером асинхронного послідовного зв'язку (8 годин)

Апаратні засоби асинхронного послідовного зв'язку. Формат слів інформації. Порти адаптера асинхронного послідовного зв'язку. Засоби BIOS управління асинхронним зв'язком. Настроювання адаптера на генерацію переривань.

1.3.4 Організація зв'язку між комп'ютерами (8 годин)

Схеми не модемного об'єднання комп'ютерів. Програмне підтвердження прийому даних. Переніс файлів між комп'ютерами.

1.3.5 Управління адаптером паралельного зв'язку і принтером (8 годин)

Технічні і програмні засоби управління адаптером паралельного зв'язку і принтером. Інформація BIOS о принтерах і інших пристроях. Порти адаптера паралельного зв'язку. Засоби BIOS управління паралельним зв'язком.

10. Література. Базова

1. Таненбаум Э., Остин Т. Архитектура компьютера. – 6-е изд. – СПб.: Питер, 2013. – 816 с.
2. Бройдо В.Л., Ильина О.П.. Архитектура ЭВМ и систем. Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2006. – 718 с.
3. Бройдо В.Л.. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2006. – 703 с.
4. Таненбаум Э., Вудхалл А. Операционные системы: разработка и реализация. – СПб.: Питер, 2006. – 576 с.
5. Брамм П., Брамм Д. Микропроцессор 80386 и его программирование: Пер. с англ. – М.: Мир, 1990. – 448 с.
6. Керниган Б., Ритчи Д.. Язык программирования С. – Санкт-Петербург, 2001. – 300 с.
7. Журнал “Компьютеры+программы”, 2001-2002. – К.:ТОВ “Декабрь”.

8. Мюррей У., Паппас К.. Visual C++. Руководство для профессионалов. – BHV – Санкт-Петербург, 1996. – 912 с.
9. Калверт Чарльз. Borland C++Builder 3. Энциклопедия пользователя. – К.: “ДиаСофт”, 1998. – 800 с.
10. Кейт Грегори. Использование Visual C++ 6. Специальное издание. – М.; СПб; К.: Издательский дом “Вильямс”, 2000. – 864 с.
11. Касаткин А.. Профессиональное программирование на языке Си. Системное программирование. – Мн.: Выш. шк., 1993. – 301 с.
12. Касаткин А.. Профессиональное программирование на языке Си. Управление ресурсами. – Мн.: Выш. шк., 1992. – 432 с.
13. Мартин Дж.. Программирование для вычислительных систем реального времени. – М., 1975. – 360 с.

11. Інформаційні ресурси

1. ЕНК по дисципліні міститься за електронною адресою:
<http://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=975>