

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра Автоматики та робототехнічних систем ім. акад. І.І.Мартененка

«Затверджую»

Директор ННІ
енергетики, автоматики і енергозбереження

_____ /Каплун В.В./
“ ____ ” _____ 2020 року

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

На засіданні кафедри автоматики
та робототехнічних систем
ім. акад. І.І. Мартиненко

протокол № 37 від «19» 06 2020

Завідувач кафедри

_____ В.П. Лисенко

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

_____ Програмно-апаратне забезпечення систем керування в енергетиці _____

напрямок підготовки _____

спеціальність 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

спеціалізація _____

Факультет (ННІ) Енергетики, автоматики і енергозбереження

Розробники: доцент, к.т.н. Опришко О.О.

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2020 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Програмно-апаратне забезпечення систем керування в енергетиці
(назва)

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітньо-кваліфікаційний рівень	магістр	
Напрямок підготовки		
Спеціальність	141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	
Освітня програма	Автоматизоване управління технологічними процесами	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов’язкова / вибіркова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5,0	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)		
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	2М	
Семестр	3	
Лекційні заняття	10 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	год.	год.
Лабораторні заняття	20 год.	год.
Самостійна робота	120 год.	год.
Індивідуальні завдання	год.	год
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	2 год.	
	2 год.	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета дисципліни "Програмно-апаратне забезпечення систем керування в енергетиці" – засвоїти основи вибору, принципів будови мережевого обладнання та мікроконтролерних систем керування та їх програмування.

Завдання дисципліни – вивчення будови спеціалізованих комп'ютерних мереж передачі даних та мікроконтролерних систем керування і основ їх програмування

Об'єктом вивчення є мережеві технології та мікроконтролерні системи керування та їх програмне забезпечення.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- Можливість і ефективність роботи програмного забезпечення в залежності від параметрів комп'ютерного обладнання;
- Умови роботи комп'ютера в локальній мережі та обладнання для підключення до мережі Інтернет;
- Принцип дії та основні характеристики пристроїв зв'язку;
- Основи організації зв'язку в сільських умовах;
- Ставити і вирішувати задачі, пов'язані із розробкою та експлуатацією мікропроцесорних систем автоматизованого управління технологічними процесами ;
- Ставити та вирішувати задачі, пов'язані з вибором засобів обчислювальної техніки, мікропроцесорів і мікроконтролерів за їх технічними, експлуатаційними та економічними характеристиками для систем автоматизованого управління технологічними процесами;
- Аналізувати та розробляти окремі вузли систем автоматизованого управління технологічними процесами, які використовують засоби обчислювальної техніки, мікропроцесори та мікроконтролери.
- Створювати та налагоджувати програмне забезпечення для пристроїв управління, комутації обробки цифрових сигналів у системах автоматизованого управління технологічними процесами.

вміти:

- Налагоджувати роботу комп'ютера в локальній та глобальній мережі Інтернет;
- Підключати до локальних комп'ютерних мереж та Інтернет контролерне обладнання
- Подавати та трактувати вхідні та вихідні числові дані для подальшої обробки інформації;
- Співвідносити логічні змінні та функції з цифровими сигналами, що їх реалізують;
- Використовувати типові мікроконтролери, цифрові блоки, вузли та елементи для реалізації цифрових пристроїв та мікропроцесорних систем для систем автоматизації технологічних процесів.

Компетентності:

- Здатність застосовувати системний підхід до вирішення інженерних проблем щодо автоматизації процесів;
- Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін (технічні засоби автоматизації, основи програмування, комп'ютерне забезпечення серверні системи та мережі, тощо);

- Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні, наукові і технічні методи, а також комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань;
- Здатність продемонструвати знання характеристик специфічного обладнання, процесів та програмного забезпечення.

3. Програма та структура навчальної дисципліни для:

- повного терміну денної (заочної) форми навчання;
- скороченого терміну денної (заочної) форми навчання.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовий модуль 1. <u>Апаратне забезпечення</u>														
Тема 1. Мережеві технології ті Інтернет речей			2		4		45							
Тема 2 Комунікаційні можливості контролерів			2		4		45							
Разом за змістовим	102		4		8		90							
Змістовий модуль 2. <u>Програмне забезпечення</u>														
Тема 3. Вибір контролерного обладнання			2		4		15							
Тема 4. Проектування програмного забезпечення ПЛК			2		4									
Тема 5. Комплекс програмування ПЛК Codesys			2		4		15							
Разом за змістовим модулем 2	48		6		12		30							
Усього годин	150		10		20		120							
Курсовий проект (робота) з <u>Основи програмування в CoDeSys</u> (якщо є в робочому навчальному плані)			-	-	-		-							
Усього годин	150		10		20		120							

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.1	Віртуальні машини	2
1.2	Використання спеціалізованих пошукових серверів для пошуку спец. Об'єктів в мережі Інтернет	2
1.3	Анонімний web-серфінг в глобальній мережі	2
1.4	Мережеві сховища даних	2
2.1	Підключення ПЛК до ПК та основи програмування в середовищі CoDeSys	2
2.2	Створення релейно-контактних схем на мові LD в програмі CoDeSys	2
2.3	Використання таймерів в мові LD	2
2.4	Регулювання температури з допомогою контролерного обладнання	2
2.5	Візуалізація роботи системи в CoDeSys	2
2.6	Контроль і реєстрація параметрів з використанням SCADA-системи OWEN Process Manager	2

6. Тема самостійних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.1	Відновлення даних з носіїв інформації	15
1.2	Резервне копіювання даних для ПК	15
1.3	Цифрова обробка зображення QR коди	15
1.4	Захист файлів від несанкціонованого копіювання та використання	15
1.5	Налагодження пошукової машини Google	15
1.6	Антивірусний захист комп'ютеру	15
1.7	Пошукові сервіси мережі TOR	15
1.8	Збереження приватних даних	15
2.1	Емуляція роботи системи в CoDeSys	15
2.2	OWEN Process Manager	20

7. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

8. Методи навчання.

Методи навчання.

При вивченні дисципліни використовуються 4 групи методів навчання:

▲ I група методів - методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:

Словесні Наочні Практичні

розповідь-пояснення

бесіда

лекція ілюстрація

демонстрація лабораторні роботи

практичні роботи

реферати

Індуктивні методи Дедуктивні методи

узагальнення, пов'язані із проведенням експериментів на основі розрахункових даних
розвиток абстрактного мислення для засвоєння навчального матеріалу на основі
узагальнень

Репродуктивні методи Творчі, проблемно-пошукові методи
повторення готових розв'язків завдань, або робота за готовими прикладами
самостійна, творча
пізнавальна діяльність
Навчальна робота студентів під керівництвом НПП Самостійна робота студентів

▲ II група методів - методи стимулювання й мотивації навчально-пізнавальної діяльності:
методи стимулювання інтересу до навчання методи стимулювання обов'язку й
відповідальності
створення ситуації інтересу при викладанні матеріалу
пізнавальні ігри
навчальні дискусії
аналіз життєвих ситуацій роз'яснення мети навчального предмета
вимоги до вивчення предмета (орфографічні, дисциплінарні, організаційно-педагогічні)
заохочення та покарання в навчанні

▲ III група методів - методи контролю (самоконтролю, взаємоконтролю), корекції
(самокорекції, взаємокорекції) за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності:
Компетенції Функції оцінювання навчальних досягнень студента
соціальні
полікультурні
комунікативні
інформаційні
саморозвитку та самоосвіти
компетенції, що реалізуються у прагненні та здатності до раціональної продуктивної, творчої
діяльності контролююча;
навчальна
діагностично-коригуюча
стимулюючо-мотиваційна
виховна

▲ IV група методів - бінарні, інтегровані (універсальні) методи.

На практиці ми інтегруємо методи різних груп, утворюючи неординарні (універсальні) методи
навчання, які забезпечують оптимальні шляхи досягнення навчальної мети.

10. Розподіл балів, які отримують студенти. Оцінювання студента відбувається згідно
положенням «Про екзамени та заліки у НУБіП України» від 20.02.2015 р. протокол № 6 з
табл. 1.

Оцінка національна	Оцінка ЄКТС	Визначення оцінки ЄКТС	Рейтинг студента, бали
Зараховано	A	ВІДМІННО – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90 – 100
Зараховано	B	ДУЖЕ ДОБРЕ – вище середнього рівня з кількома помилками	82 – 89
	C	ДОБРЕ – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилوک	74 – 81

Зараховано	D	ЗАДОВІЛЬНО – непогано, але зі значною кількістю недоліків	64 – 73
	E	ДОСТАТНЬО – виконання задовольняє мінімальні критерії	60 – 63
Не зараховано	FX	НЕЗАДОВІЛЬНО – потрібно працювати перед тим, як отримати залік (позитивну оцінку)	35 – 59
	F	НЕЗАДОВІЛЬНО – необхідна серйозна подальша робота	01 – 34

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$.

11. Методичне забезпечення

12. Рекомендована література

– основна;

1. Ключев А.С., Глазов Б.В., Дубровский А.Х., Ключев А.А. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: Справочное пособие. 2-е изд., перераб. и доп. / под ред. А.С.Ключева. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 464 с.
2. Олссон Г., Пиани Д. Цифровые системы автоматизации и управления. – СПб.: Невский Диалект, 2001. – 557 с.
3. Ключев А.С., Глазов Б.В., Дубровский А.Х., Ключев А.А. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: Справочное пособие / Под ред. А.С.Ключева, 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 464 с.
4. ГОСТ 34.602-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы / Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Информационная технология. - М., 1991. - С. 3-15.
5. Андреев Е.Б. Попадько В.Е. Программные средства систем управления технологическими процессами в нефтяной и газовой промышленности: Учебное пособие. - М.: Нефть и газ, 2005.- 268 с.
6. Андреев Е.Б. Попадько В.Е. Технические средства систем управления технологическими процессами в нефтяной и газовой промышленности: Учебное пособие. - М.: Нефть и газ, 2005.- 270 с.
7. Вережкин А.П., Попков В.Ф. Технические средства автоматизации. Исполнительные устройства: Учеб. пособ. - Уфа.: Изд-во УНИ, 1996. - 95 с.
8. Петров И. В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / Под ред. проф. В. П. Дьяконова. - М.: СОЛОН-Пресс, 2004.
9. Матвейкин В.Г., Фролов С.В., Шехтман М.Б. Применение SCADA-систем при автоматизации технологических процессов. - М: Машиностроение, 2000. - 176с.
10. Нестеров А.Л. Проектирование АСУТП. Методическое пособие. Кн.1. - М: Деан. 2006. - 552 с
11. Алиев И.И. Кабельные изделия: Справочник. - 3-е изд., испр. - 2008. - 230 с.
12. Благовещенская М.М., Злобин Л.А. Информационные технологии систем управления технологическими процессами: Учебник. – 2005. - 768 с.
13. РМ4-4-85 Системы автоматизации технологических процессов. Проектирование систем электропитания (пособие к ВСН 205-84).

14. РМГ 62-2003 ГСИ. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Оценивание погрешности измерений при ограниченной исходной информации, ИПК Издательство стандартов, 2004.

Допоміжна.

1. Емельянов А.И. и др. Практические расчеты в автоматике. Машиностроение. - М., 1967. - 181 с.
2. Комиссарчик В.Ф. Автоматическое регулирование технологических процессов: Учебное пособие. - Тверь, 2001. - 247 с.
3. Иванова Г.В. Автоматизация технологических процессов основных химических производств: Методические материалы по курсу лекций. Часть 1. СПбГТИ(ТУ). - СПб., 2003. - 70 с.
4. [Документація по CoDeSys](#)
5. [Среда программирования CoDeSys](#)

13. Інформаційні ресурси

1. Наукова база даних ФАО (Технічне співробітництво)
http://www.fao.org/tc/publications_en.asp
2. Наукові бази даних від Центральної наукової сільськогосподарської бібліотеки Росії
<http://www.cnsnb.ru/default.shtm>
3. Бази даних та електронні журнали Національної бібліотеки України
<http://www.nbuv.gov.ua/node/554>