

ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ
Інститут інформаційних технологій

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою ІФНТУНГ

Протокол № 08/639 від 03.08.2022 р.

Голова вченої ради ІФНТУНГ



Крижанівський Є. І.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**СУЧАСНІ ТЕХНІЧНІ ПРИСТРОЇ ВИМІРЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ
ПАРАМЕТРІВ ТА МІКРОПРОЦЕСОРНІ ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ**

Третій (доктор філософії) рівень

(рівень вищої освіти)

галузь знань 15 Автоматизація та приладобудування

(шифр і назва)

спеціальність 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

(шифр і назва)

освітня програма Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

(назва)

вид дисципліни вибіркова

обов'язкова /вибіркова

Робоча програма розроблена з дисципліни «Сучасні технічні пристрої вимірювання технологічних параметрів та мікропроцесорні засоби автоматизації» для аспірантів, що навчаються за освітньо-науковою програмою доктора філософії за спеціальністю 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології.

Розробник: доцент кафедри АКІТ, к.т.н. Когутяк М.І.



Робочу програму схвалено на засіданні кафедри Автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій (АКІТ).

Протокол від «29» черня 2022 р., № 10

Завідувач кафедри АКІТ

 М. І. Горбійчук

Узгоджено:

Гарант ОНП, д. т. н., проф.  М. І. Горбійчук

Завідувач відділу аспірантури
і докторантури, к. т. н., доц.  В. Р. Процюк

СКЛАД І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників		ДФН	ЗФН		Всього
Курс та семестр за робочим навчальним планом		1/2	1/2	–	-
Кількість кредитів ECTS		3,0	3	–	3,0
Кількість семестрових залікових модулів		1	1	–	1
Повний обсяг часу, год.		90	90	–	90
В тому числі кількість аудиторних занять, год.		36	12	–	36
З них, год.	лекційних	18	6	–	18
	лабораторних	–	–	–	–
	Практичних (семінарських)	18	6	–	18
Види завдань та робіт (РГР, РПР, КР, КП)			–	–	–
Обсяг часу на СРА, год.		54	78	–	54
Індивідуальна робота, год.		-	–	–	-
Підсумкова форма контролю I – екзамен 3 - залік		3	3	–	3

РОЗПОДІЛ ЗА СЕМЕСТРАМИ ТА МОДУЛЯМИ

№	Найменування змістових модулів	Кількість годин (ауд. / СРА)			
		Лекції		Практичні заняття	
		ДФН	ЗФН	ДФН	ЗФН
Семестровий модуль 1					
1	Характерні риси Індустрії 4.0. Вимоги до систем контролю. IoT технології та технології бездротового зв'язку у вимірювальних системах. SMART пристрої .	6/7	2/12	6/7	2/12
2	Тенденції розвитку PLC та HMI-засобів . Мікропроцесорні засоби автоматизації Emerson, Siemens, Rockwell , Honeywell	6/10	2/12	4/10	2/12
3	Реалізація ефективних алгоритмів логіко-командного, циклічного та неперервного керування на PLC	6/10	2/15	8/10	2/15
Всього:		18/27	6/39	18/27	6/39

2. Мета і завдання дисципліни

2.1 Мета викладання дисципліни

Метою викладання дисципліни є формування в аспірантів знань щодо сучасних тенденцій розвитку технічних засобів автоматизації в умовах Індустрії 4.0 та здобуття навичок для розроблення інформаційного, технічного та програмного забезпечення систем управління окремими технологічними процесами нафтогазової промисловості.

Виховна спрямованість дисципліни визначається розвитком у аспірантів творчого мислення, здатність аналізувати свою діяльність, впроваджувати сучасні комп'ютерно-інтегровані системи керування.

Науковою основою курсу є знання одержані аспірантами при вивченні прикладної математики та обчислювальної техніки, програмування, мікропроцесорної техніки, технічних засобів автоматизації, автоматизації технологічних процесів галузі.

2.2 Задачі вивчення дисципліни

В результаті вивчення дисципліни студент повинен ЗНАТИ:

- основи дисципліни в обсязі, необхідних для вирішення науково-дослідних робіт за темою дисертаційного дослідження;
- основи застосування IoT, SMART та бездротових технологій в сучасних вимірювальних комплексах та перспективні мікропроцесорні технічні засоби систем автоматизованого керування технологічними об'єктами та комплексами нафтогазової промисловості;
- методи формального синтезу логічних автоматів та основи розроблення програмного забезпечення локальних контролерів при створення ефективних автоматизованих систем керування технологічними об'єктами нафтогазового комплексу.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у аспірантів **компетентностей, передбачених відповідним стандартом вищої освіти України:**

- загальних:**
- навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;
 - здатність приймати обґрунтовані рішення щодо інформаційного та програмного забезпечення автоматизованих систем керування складними технологічними об'єктами в нафтогазовій галузі та в суміжними галузями;
 - здатність розробляти та управляти проектами з інформаційного забезпечення АСК;

фахових: взяти з ОНП

- Вміти обґрунтовувати вибір методів і засобів інформаційного та програмного забезпечення автоматизованих систем керування технологічними об'єктами нафтогазового комплексу.

- Здатність аргументувати вибір технічних засобів забезпечення АСК на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи і експлуатаційних умов.

- Здатність демонструвати знання і практичні навички програмування та використання прикладних та спеціалізованих комп'ютерно-інтегрованих середовищ для вирішення задач інформаційного забезпечення автоматизованих систем керування технологічними об'єктами.

ФК7. Здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для розв'язання складних задач і проблем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

ФК8. Здатність розробляти функціональну, технічну та інформаційну структуру комп'ютерно-інтегрованих систем управління організаційно-технологічними комплексами із застосуванням мережевих та інформаційних технологій, програмно-технічних керуючих комплексів, промислових контролерів та засобів людино-машинного інтерфейсу.

Результати вивчення дисципліни деталізують такі програмні результати навчання, передбачені відповідним стандартом вищої освіти України:

- демонструвати вміння обґрунтовувати вибір методів алгоритмів та програмного забезпечення для практичної реалізації інформаційного забезпечення автоматизованих систем керування технологічними процесами нафтогазової промисловості;

- демонструвати вміння програмування та використання прикладних та спеціалізованих комп'ютерно-інтегрованих середовищ для вирішення задач інформаційного та програмного забезпечення автоматизованих систем керування.

СЕМЕСТРОВИЙ МОДУЛЬ 1:

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. «Технічні засоби польового рівня АСК»

Лекція № 1

Тематика лекції: Характерні особливості Індустрії 4.0. Вимоги до систем контролю.

Лекція № 2

Тематика лекції: SMART пристрої .ІоТ технології у вимірювальних системах.

Лекція № 3

Тематика лекції: Технології бездротового зв'язку пристроїв польового рівня
Емерсон

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. «Сучасні технічні засоби SCADA-систем на об'єктах галузі»:

Лекція № 1

Тематика лекції: Структура комп'ютерно – інтегрованих АСК. Резервування та підвищення надійності систем організаційно – виробничими комплексами.

Лекція № 2

Тематика лекції: Тенденції розвитку PLC та HMI-засобів автоматизації.

Лекція № 3

Тематика лекції: Мікропроцесорні засоби автоматизації Emerson, Siemens, Rockwell, Honeywell

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. «Методи алгоритмізації та програмування PLC при автоматизації технологічних процесів нафтогазового комплексу»:

Лекція № 1

Тематика лекції: Реалізація ефективних алгоритмів формального синтезу автоматів логіко-командного та циклічного керування.

Лекція № 2

Тематика лекції: Синтез керувальних автоматів методом крокових та блокових міток.

Лекція № 3

Тематика лекції: Реалізація алгоритмів неперервного керування з використанням коректорів , методів штучного інтелекту та оптимального керування.

Таблиця 3

ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

Обсяг в годинах	Назва та стислий зміст роботи	Мета роботи
4	SMART пристрої . IoT технології у вимірювальних системах	Розробити проектне рішення , підібрати SMART пристрої та засоби IoT системи контролю і моніторингу
2	Системи контролю на базі бездротових рішень Емерсон, Honeywell .	Розробити проектне рішення та підібрати технічні засоби для бездротових рішень Емерсон, Honeywell чи інших виробників
2	Структура комп'ютерно – інтегрованих АСК. Резервування та підвищення надійності систем організаційно – виробничими комплексами.	На основі прикладів інтегрованих АСК взятих із нафтогазової промисловості показати рішення по підвищенню надійності

		роботи системи.
2	Підбір та обґрунтування вибору мікропроцесорних засоби автоматизації для реалізації проекту	Розробити проектне рішення та обґрунтувати підбір технічних засобів для реалізації проекту автоматизації за темою наукової роботи.
2	Синтез графа автомата логіко-командного та циклічного керування.	Розглянути на типовому прикладі побудову графа переходів автомата
4	Синтез керувальних автоматів методом крокових та блокових міток.	Розглянути приклади синтезу автоматів методом крокових та блокових міток однією з технологічних мов програмування PLC.
2	Реалізація алгоритмів неперервного керування з використанням коректорів	Розглянути приклади синтезу та реалізації коректора для АСК на PLC однією з технологічних мов програмування.

Таблиця 4

РОЗПОДІЛ БАЛІВ (КРЕДИТІВ ECTS)

Семестровий модуль № 1		
Вид роботи	К-сть балів	К-сть кредитів
Модульна контрольна робота № 1	50	1.5
Накопичувальна частина дисципліни: виконання та захист практичних робіт; виконання поточних контрольних робіт	50	1.5
Всього	100	3

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ

Для оцінки якості засвоєння дисципліни в РСО запроваджена 100 бальна шкала. Шкали оцінювання та визначення навчання наведені в наступній таблиці:

Національна	Університетська (в балах)	ECTS	Визначення ECTS	Рекомендована система оцінювання
Відмінно	90-100	A	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100 (відмінно)
Добре	82-89	B	Дуже добре - вище середнього рівня з кількома помилками	75-89 (добре)
	75-81	C	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	
Задовільно	67-74	D	Задовільно – непогано, але зі значною кількістю недоліків	60-74 (задовільно)
	60-66	E	Достатньо - виконання задовольняє мінімальні критерії	
Незадовільно	35-59	FX	Незадовільно - потрібно попрацювати перед тим, як отримати залік або скласти екзамен	35-59 (незадовільно із можливістю повторного складання екзамену)
	0-34	F	Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота	0-34 (незадовільно із обов'язковим повторним вивченням модуля)

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Основна література:

1. Когутяк М. І., Лагойда А.І. Мікропроцесорні технічні засоби автоматизації. Частина 2 FBD-програмування PLC : Навчальний посібник. – Івано-Франківськ: Факел, 2019.– 189с. [текст], НТБ

2. Когутяк М.І, Лагойда А.І. Мікропроцесорні технічні засоби автоматизації. Ч.1.Програмовані логічні контролери. Навчальний посібник.-Івано-Франківськ: ІФНТУНГ,2016-237с. режим доступу <http://194.44.112.13/chytalna/5768/index.html>

3. Когутяк М. І. Сучасні комп'ютерні технології в автоматизації. Ч.1. Автоматизовані системи керування технологічними процесами нафтогазової галузі.: Навчальний посібник.– Івано-Франківськ: Факел, 2009.– 278с. . режим доступу <http://194.44.112.13/chytalna/1366/index.html>

Додаткова література:

4. Ельперін І.В. Промислові контролери. Навч. посіб. - К.: НУХТ, 2003. - 320с. ISBN 966-612-024-0 режим доступу <https://ua1lib.org/book/3074590/ef3214>

5.Контроллер микропроцессорный МИК-50, МИК-51, МИК-51Н, МИК-52, МИК-52Н, МИК-53Н, МИК-127. Руководство по эксплуатации. ПРМК.421457.005 РЭ2 .Украина, г. Ивано-франковск ,2018.с.181 режим доступу <http://www.microl.ua>

Інформаційні ресурси в Інтернеті

6. <http://iac/honeywell/com>

7 . <http://www.siemens/ru/ad/as>

8. <http://www.rosemount/com>

9. <http://www.microl.ua>

10. <http://ua.automation.com/novosti-avtomatizatsiya-asutp-kip-elektrotekhnika/poisk-po-kompanii/e-g/emerson-process-management>