

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ  
Інститут інформаційних технологій

ЗАТВЕРДЖЕНО

вченою радою ІФНТУНГ

протокол. № <sup>08/</sup>639 від «03» 08.2022 р.

Голова вченої ради ІФНТУНГ

 Крижанівський Є.І.

**ТЕХНОЛОГІЯ ПРОЄКТУВАННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО  
ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ОВІТНІХ  
СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ НАФТОГАЗОВОГО**

**КОМПЛЕКСУ**

(назва навчальної дисципліни)

**РОБОЧА ПРОГРАМА**


Третій рівень (доктор філософії)

(рівень вищої освіти)

галузь знань	15 <u>Автоматизація та приладобудування</u> (шифр і назва)
спеціальність	151 <u>Автоматизація і комп'ютерно-інтегровані технології</u> (шифр і назва)
освітньо-наукова програма	<u>Автоматизація і комп'ютерно-інтегровані технології</u> (назва)
статус дисципліни	<u>вибіркова</u> обов'язкова /вибіркова

Робоча програма дисципліни «Технологія проектування спеціалізованого програмного забезпечення для створення новітніх систем автоматизації процесів нафтогазового комплексу» для аспірантів, що навчаються за освітньо-науковою програмою доктора філософії за спеціальністю «Автоматизація комп'ютерно-інтегрованих технологій».

Розробник:

Професор кафедри Інженерії програмного забезпечення  
д.т.н., професор  В. І. Шекета

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри

Протокол від «30» червня 2022 року № 10/22 .

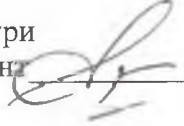
завідувач кафедри Інженерії програмного забезпечення

д.т.н., професор  В. І. Шекета

Узгоджено:

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

Завідувач відділу аспірантури

і докторантури, к.т.н., доцент  В. Р. Процюк

## 1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ресурс годин на вивчення дисципліни «Технологія проектування спеціалізованого програмного забезпечення для створення новітніх систем автоматизації процесів нафтогазового комплексу» згідно з чинним РНП, розподіл по семестрах і видах навчальної роботи характеризує таблиця 1.

Таблиця 1 – Розподіл годин, виділених на вивчення дисципліни «Технологія проектування спеціалізованого програмного забезпечення для створення новітніх систем автоматизації процесів нафтогазового комплексу»

Найменування показників	Всього семестр	
	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна форма навчання (ЗФН)
Кількість кредитів ECTS	5	5
Кількість модулів	3	3
Загальний обсяг часу, год	150	150
Аудиторні заняття, год, у т.ч.:	36	12
лекційні заняття	18	6
семінарські заняття	-	-
практичні заняття	18	6
лабораторні заняття	-	-
Самостійна робота, год, у т.ч.	114	138
виконання комплексної розрахункової роботи		
опрацювання матеріалу, викладеного на лекціях		
опрацювання матеріалу, винесеного на самостійне вивчення		
Форма семестрового контролю	Залік	

## 2 МЕТА ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

**2.1 Мета викладення навчальної дисципліни** «Технологія проектування спеціалізованого програмного забезпечення для створення новітніх систем автоматизації процесів нафтогазового комплексу» навчити студентів основам розроблення автоматизованих робочих місць операторів технологічних об'єктів та людино-машинного інтерфейсу, а також технології доступу до даних технологічного процесу.

Компетентності:

- базові знання в галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій, навички використання програмних засобів і навички роботи в комп'ютерних мережах, уміння створювати бази даних і використовувати інтернет-ресурси;
- здатність демонструвати вільне володіння базовими знаннями і практичними навичками в галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій, мати навички програмування і роботи в комп'ютерних мережах;
- здатність демонструвати знання сучасного рівня та новітніх технологій в галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, зокрема, проектування багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази

даних параметрів процесу та їх візуалізації, а також створення автоматизованих робочих місць оператора на основі SCADA-систем;

- здатність демонструвати знання і практичні навички програмування та використання прикладних та спеціалізованих комп'ютерно-інтегрованих середовищ для вирішення задач автоматизації;
- здатність використовувати основні методи побудови комп'ютерноінтегрованих систем;
- здатність розробляти алгоритми автоматичного регулювання, програмного та логічного управління, сигналізації та захисту із застосуванням технологічних мов програмування контролерів;
- здатність аналізувати інформаційні потоки з метою визначення частоти збору та рівнів дискретизації сигналів для систем керування, обробки та передачі інформації, в тому числі для систем реального масштабу часу;
- здатність використовувати сучасну обчислювальну техніку, пакети прикладних програм для вирішення завдань автоматизації виробничих процесів.

## 2.2 Результати навчання:

- вміти програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації.
- вміти використовувати знання сучасного рівня та новітніх технологій в галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, зокрема, проектувати багаторівневі систем керування, збору даних і їх архівування для формування бази даних параметрів процесу і та їх візуалізації, а також створення автоматизованих робочих місць оператора на основі SCADAсистем.

## 3 ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

### 3.1 Тематичний план лекційних занять

Тематичний план лекційних занять дисципліни «Технологія проектування спеціалізованого програмного забезпечення для створення новітніх систем автоматизації процесів нафтогазового комплексу» характеризує таблиця 2.

Таблиця 2 –Тематичний план лекційних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література
		ДФН	ЗФН	
М 1		32	12	
ЗМ1	<b>Основи використання відкритих програмно-інтеграційних технологій</b>	20	6	[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]
Т 1.1	<b>Відкриті програмно-інтеграційні технології в промисловості. SCADA-системи та їхнє місце</b>	2		[4,5,6,7,8,9,10,11,12]
Т1.2	Відкриті технології програмної інтеграції в середовищі Windows	2		[1,2,3,4,5]
Т 1.3	Основні принципи застосування OPC-технології	2		[10,11,12]
Т 1.4	Організація інформаційного обміну	2		[1,2,3,11,12]

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем (Т) та їх зміст	Обсяг годин		Література
		ДФН	ЗФН	
Т 1.5	Архітектура програмного забезпечення SCADA систем	2		[5,6,7,8,9,10,11,12]
Т 1.6	<b>Основи побудови та використання SCADA системи Trace Mode.</b> Канали і інформаційні потоки в SCADA-системі TraceMode	2		[4,5,6,7,8,9,10,11,12]
Т 1.7	Класифікація вузлів та джерел\приймачів в SCADA системі TraceMode.	2		[4,5,6,7,8,9,10,11,12]
Т 1.8	Звіти тривоги, архіви та БД в SCADA-системі TraceMode	2		[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]
Т 1.9	ERP- та MES-системи в SCADA-системі TraceMode (T-Factory)	2		[4,5,6,7,8,9,10,11,12]
Т 1.10	Основні принципи реалізації людино-машинного інтерфейсу в SCADA-системі TraceMode.	2		[4,5,6,7,8,9,10]
ЗМ 2	<b>Основи побудови та використання SCADA-систем</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	[7,8,9,10,11,12]
Т 2.1	<b>Огляд існуючих SCADA-систем. Їхня коротка характеристика.</b> Інтерфейс користувача та структура середовища SCADA-системи zenOn	2		[4,5,6,7,8,9,10,11,12]
Т 2.2	Порядок створення та конфігурування нового проекту в SCADA-системі zenOn	2		[6,7,8,9,10,11,12]
Т 2.3	Екрани та функції в проекті. Концепція фреймів, типи екранів та їхні шаблони. Елементи відображення та керування	2		[7,8,9,10,11,12]
Т 2.4	Змінні в проекті та драйвери доступу до даних в ПЛК в SCADA-системі zenOn	2		[4,5,6,7,8,9,10,11,12]
Т 2.5	Створення мнемосхем технологічних процесів в SCADA-системі zenOn	2		[4,5,6,7,8,9,10,11,12]
Т 2.6	Створення та налаштування архівів та трендів в SCADA-системі zenOn	2		[9,10,11,12]

Всього:  
модуль 1 – змістових модулів -2.

### 3.2 Теми практичних занять

Теми лабораторних занять дисципліни «Технологія проектування спеціалізованого програмного забезпечення для створення новітніх систем автоматизації процесів нафтогазового комплексу» наведено у таблиці 3.

Таблиця 3 – Тематичний план лабораторних занять

Шифр	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), тем практичних занять (П)	Обсяг годин		Література
		ДФН	ЗФН	
Л1.1	Налаштування OPC-клієнта MatrikonOPC Explorer для доступу до даних в ПЛК150 OVEN за допомогою OPC-сервера CoDeSys.	4		[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]
Л 1.2	Налаштування OPC-сервера Lectus Modbus OPC/DDE для доступу до даних в ПЛК150 OVEN.	4	1	[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]
Л 1.3	Вивчення доступу з боку SCADA-системи Trace Mode до модулів OVEN за протоколом ModBus за допомогою OPC-сервера.	4	1	[4,5,6,7,8,9,10,11,12]
Л 1.4	Вивчення доступу з боку SCADA-системи Trace Mode до модулів OVEN за протоколом OWEN за допомогою OPC-сервера	4		[7,8,9,10,11,12]
Л 1.5	Вивчення доступу з боку SCADA-системи Trace Mode до модулів OVEN із застосуванням драйвера для приладів з інтерфейсом RS-485 та протоколом OWEN.	4	1	[4,5,6,7,8,9,10,11,12]
Л 1.6	Налаштування SCADA-системи OPM для доступу до даних приладів серії TPM OVEN за протоколом OWEN.	4	1	[10,11,12]
Л 1.7	Налаштування доступу до даних ПЛК FESTO FEC34 з боку SCADA-системі zenOn за допомогою OPCсервера.	4	1	[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]
Л 1.8	Налаштування доступу до даних ПЛК VIPA313SC з боку SCADA-системі zenOn за допомогою OPCсервера	4	1	[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]

### 3.3 Завдання для самостійної роботи здобувача

Перелік матеріалу, який виносить на самостійне вивчення, наведено у таблиці 4.

Таблиця 4 – Матеріал, що виноситься на самостійне вивчення

Шифри	Назви модулів (М), змістових модулів (ЗМ), питання, які виносяться на самостійне вивчення (СВ)	Обсяг годин		Література
		ДФН	ЗФН	
СВ 1	Опрацювання лекційного матеріалу	20	30	[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]
СВ 2	Підготовка до практичних занять	20	30	[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]
СВ 3	Виконання індивідуального завдання : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Розроблення в SCADA-системі TraceMode людино-машинного інтерфейсу для управління технологічною установкою</li> <li>- Розроблення структури автоматизованого робочого місця оператора технологічної установки</li> <li>- Визначення та налаштування інформаційних зв'язків в структурі АРМ</li> <li>- Створення та налаштування людино-машинного інтерфейсу</li> <li>- Розроблення прикладного програмного забезпечення для реалізації алгоритму управління технологічною установкою</li> <li>- Оформлення пояснювальної записки</li> </ul>	74	78	[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]

#### 4 НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

##### 4.1 Основна література:

1. О.М.Пупена, І.В. Ельперін, Н.М. Луцька, А.П. Ладанюк. Промислові мережі та інтеграційні технології в автоматизованих системах: Навчальний посібник. – К.: Вид-во «Ліра-К», 2011. – 552 с.
2. Проектування комп'ютерно-інтегрованих систем: Конспект лекцій/ О.М.Пупена, Н.М.Луцька, І.В.Ельперін – Киев: НУХТ, 2007. – 142 с.
3. Навчально-методичний посібник «Програмне забезпечення КІСУ управління ХТП». – Харків, 2012 – 112 с.
4. Boyer, Stuart A. (2010). SCADA Supervisory Control and Data Acquisition. USA: ISA - International Society of Automation. p. 179. ISBN 978-1-936007-09-7.
5. "Introduction to Industrial Control Networks" (PDF). IEEE Communications Surveys and Tutorials. 2012.

##### 4.2 Додаткова література:

6. SCADA Systems: Architecture, Components, and Operation by Stuart G. McCrady: 2017 Elsevier
7. Industrial Automation and Control Systems: Security Principles" by Ronald L. Krutz, Russell Dean Vines, and Edward M. Stroz 2016 Elsevier
8. Introduction to SCADA Systems by Kaj Linder and Göran Weinholt 2015 Elsevier

9. Practical SCADA for Industry by David Bailey and Edwin Wright 2018 Elsevier

### Інформаційні ресурси в Інтернеті

10. Сайт розробника програмного забезпечення – компанії «COPA-DATA»:

<http://www.copadata.com>.

11. Сайт виробника програмно-технічних засобів автоматизації – компанії «ВО ОВЕН»:

[www.owen.ua](http://www.owen.ua).

12. Сайт виробника програмно-технічних засобів автоматизації – компанії «VIPA»:

[www.vipa.com](http://www.vipa.com).

## 5 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ

Оцінювання знань здобувачів проводиться за результатами двох модульних контролів (змістові модулі ЗМ1, ЗМ2) та результатами виконання комплексної розрахункової роботи. Схему нарахування балів при оцінюванні знань здобувачів з дисципліни наведено в таблиці 5.

Таблиця 5 – Схема нарахування балів у процесі оцінювання знань здобувачів з дисципліни «Технологія проектування спеціалізованого програмного забезпечення для створення новітніх систем автоматизації процесів нафтогазового комплексу»

Види робіт, що контролюються	Максимальна кількість балів
Контроль засвоєння змістового модуля ЗМ1	20
Контроль засвоєння змістового модуля ЗМ2	20
Накопичувальна частина дисципліни: виконання та захист лабораторних робіт; виконання поточних контрольних робіт	60
Усього	100

Оцінювання знань здобувача на екзамені з дисципліни здійснюється відповідно до чинної шкали оцінювання, що наведена нижче.

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
75-81	C	
67-74	D	задовільно
60-66	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни