

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.09- 05.01/174.00.1/М/ОК6-1- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк / 17

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
комп'ютерно-інтегрованих
технологій, мехатроніки і
робототехніки

28 серпня 2024 р., протокол № 6

Голова Вченої ради

 Андрій ТКАЧУК



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Проектування комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр»
спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка»
освітньо-професійна програма «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані
технології та робототехніка»
факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки
кафедра робототехніки, електроенергетики та автоматизації
ім. проф. Б.Б. Самотокіна

Схвалено на засіданні кафедри
метрології та інформаційно-
виміральної техніки

26 серпня 2024 р., протокол № 8

Завідувач кафедри

 Юрій ПОДЧАШИНСЬКИЙ
Гарант ОПІ
 Валерій КИРИЛОВИЧ

Розробник: д.т.н., завідувач кафедри метрології та інформаційно-
виміральної техніки ПОДЧАШИНСЬКИЙ Юрій

Житомир
2024 – 2025 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/174.00.1/М/ОК6- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 18 / 2

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 8	Галузь знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»	нормативна	
Модулів – 2	Спеціальність 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 5		1-й	1-й
Загальна кількість годин – 240		Семестр	
		1,2-й	1,2-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3,5 год. самостійної роботи студента – 4	Освітній ступінь «магістр»	Лекції	
		48 год.	12 год.
		Практичні	
		–	–
		Лабораторні	
		64 год.	16 год.
		Самостійна робота	
128 год.	212 год.		
		Вид контролю: залік, екзамен	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 47 % аудиторних занять, 53 % самостійної та індивідуальної роботи;

для заочної форми навчання 12 % аудиторних занять, 88 % самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/174.00.1/М/ОК6- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 18 / 3

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Робоча програма навчальної дисципліни “Проектування комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами” складена відповідно до освітньо-професійної програми «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» підготовки магістрів за спеціальністю 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка».

Мета дисципліни «Проектування комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами» полягає в тому, щоб:

– навчити студентів проектувати комп'ютеризовані системи управління технологічними процесами і використовувати типові електронні елементи та вузли при розробці цих систем; оволодіти методами автоматизованого проектування комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами та застосовувати системи автоматизованого проектування в проектних роботах;

– продовжити та поглибити систему знань з кібернетичних принципів автоматизації, підходів та задач побудови комплексних автоматизованих систем управління (АСУ), вивчити сучасні принципи та підходи до побудови розподілених багатовузлових автоматизованих систем управління технологічними процесами (АСУТП) на основі широкого застосування мікропроцесорних систем автоматичного керування та засобів промислової автоматизації, зокрема набути вмінь та навичок розробки, проектування та програмування розподілених АСУТП на основі промислових логічних контролерів, засобів людино-машинного інтерфейсу, телемеханічних систем і комплексів.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є математичні моделі електричних схем та компонентів, а також програмні засоби схемотехнічного моделювання, що застосовуються для проектування комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами та реалізуються на основі сучасних цифрових ЕОМ, мікропроцесорів та мікроконтролерів.

Основними завданнями вивчення дисципліни “Проектування комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами” є:

– набуття здобувачами знань, умінь і здатностей (компетентностей) щодо проектування та розробки комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами та ефективного вирішення завдань професійної діяльності;

– навчити здобувачів проектувати та програмувати багаторівневі розподілені АСУТП на основі різних архітектурних підходів;

– навчити здобувачів проектувати системи автоматизації, збору та передачі інформації, віддаленого контролю та керування на основі принципів побудови телемеханічних систем і комплексів;

– навчити здобувачів проектувати та програмувати багаторівневі розподілені АСУТП на основі засобів промислової автоматики, зокрема на

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/174.00.1/М/ОК6- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 18 / 4

основі промислових логічних контролерів та засобів створення людино-машинних інтерфейсів;

– отримання здобувачами навичок у програмуванні промислових логічних контролерів та панелей візуалізації виробництва фірми Siemens в спеціалізованих середовищах програмування, налагодження та інтеграції засобів автоматизації.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»:

ЗК2. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

СК1. Здатність здійснювати автоматизацію складних технологічних об'єктів та комплексів, створювати кіберфізичні системи на основі інтелектуальних методів управління та цифрових технологій з використанням баз даних, баз знань, методів штучного інтелекту, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв.

СК2. Здатність проектувати та впроваджувати високонадійні системи автоматизації та їх прикладне програмне забезпечення, для реалізації функцій управління та опрацювання інформації, здійснювати захист прав інтелектуальної власності на нові проектні та інженерні рішення.

СК4. Здатність аналізувати виробничо-технологічні системи і комплекси як об'єкти автоматизації, визначати способи та стратегії їх автоматизації та цифрової трансформації.

СК6. Здатність застосовувати сучасні методи теорії автоматичного керування для розроблення автоматизованих систем управління технологічними процесами та об'єктами.

СК7. Здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для розв'язання складних задач і проблем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

СК8. 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, мехатронних компонентів, робототехнічних пристроїв та засобів людино-машинного інтерфейсу.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання за спеціальністю 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»:

РН01. Створювати системи автоматизації, кіберфізичні виробництва на основі використання інтелектуальних методів управління, баз даних та баз

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/174.00.1/М/ОК6- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 18 / 5

знань, цифрових та мережевих технологій, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв.

РН02. Створювати високонадійні системи автоматизації з високим рівнем функціональної та інформаційної безпеки програмних та технічних засобів.

РН03. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій для розв'язування складних задач професійної діяльності.

РН04. Застосовувати сучасні підходи і методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.

РН05. Розробляти комп'ютерно-інтегровані системи управління складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, застосовуючи системний підхід із врахуванням нетехнічних складових оцінки об'єктів автоматизації.

РН07. Аналізувати виробничо-технічні системи у певній галузі діяльності як об'єкти автоматизації і визначати стратегію їх автоматизації та цифрової трансформації.

РН08. Застосовувати сучасні математичні методи, методи теорії автоматичного керування, теорії надійності та системного аналізу для дослідження та створення систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, кіберфізичних виробництв.

РН09. Розробляти функціональну, організаційну, технічну та інформаційну структури систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами, розробляти програмно-технічні керуючі комплекси із застосуванням мережевих та інформаційних технологій, промислових контролерів, мехатронних компонентів, робототехнічних пристроїв, засобів людино-машинного інтерфейсу та з урахуванням технологічних умов та вимог до управління виробництвом.

РН10. Розробляти і використовувати спеціалізоване програмне забезпечення та цифрові технології для створення систем автоматизації складними організаційно-технічними об'єктами, професійно володіти спеціальними програмними засобами.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. Основні задачі та методи проектування комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами.

Автоматизація проектування

Тема 1. Загальні положення проектування комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами

Загальні положення проектування технічних систем. Об'єкти проектування. Основні задачі проектування. Методи проектування.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/174.00.1/М/ОК6- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 18 / 6

Тема 2. Автоматизоване проєктування комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами

Системи автоматизованого проєктування. Види забезпечення систем автоматизованого проєктування.

Тема 3. Математичні моделі компонентів комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами

Класифікація та вимоги до математичних моделей комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами. Особливості математичних моделей компонентів електричних схем. Математичні моделі активних та пасивних компонентів. Математичні моделі цифрових логічних схем. Способи представлення математичних моделей компонентів електричних схем. Динамічні компоненти електричних схем.

Тема 4. Математичні моделі електричних схем комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами

Топологічний опис електричних схем. Автоматизація складання математичних моделей комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами.

Змістовний модуль 2. Методи аналізу комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами. Програмні засоби схемотехнічного моделювання

Тема 5. Методи аналізу комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами

Функціональний аналіз. Аналіз перехідних процесів. Аналіз статичних режимів. Аналіз чутливості до змін параметрів компонентів. Статистичний аналіз.

Тема 6. Методи аналізу цифрових схем комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами

Особливості математичних моделей цифрових схем. Аналіз цифрових логічних схем. Дослідження цифрових схем комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами.

Тема 7. Схемотехнічне моделювання електричних схем комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами

Призначення та можливості програм схемотехнічного моделювання. Введення та відображення електричних схем у програмах схемотехнічного моделювання. Вирішення типових задач проєктування систем управління технологічними процесами у програмах схемотехнічного моделювання.

Тема 8. Аналіз та синтез електричних схем комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами у програмах схемотехнічного моделювання

Аналіз аналогових електричних схем у програмі схемотехнічного моделювання. Синтез та аналіз цифрових схем у програмі схемотехнічного моделювання.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/174.00.1/М/ОК6- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 18 / 7

Змістовий модуль 3. Загальні поняття та функції АСУ, структура та принципи створення інтегрованих АСУ, принципи будови розподілених АСУТП.

Тема 9. Локальні та розподілені системи керування. Актуальність та принципи будови розподілених АСУТП.

Локальні та розподілені об'єкти автоматизації. Локальні та розподілені системи керування. Порівняння можливих архітектурних підходів до побудови локальних та розподілених АСУ, їх переваги та недоліки. Мікропроцесорні та промислові інтерфейси, промислові мережі, на яких будуються АСУ різних архітектур. Приклади будови розподілених багатовузлових АСУТП для різних технічних та технологічних об'єктів.

Тема 10. Загальні поняття та функції АСУ. Структура та принципи створення інтегрованих АСУ.

Загальні поняття про АСУ. Класична структура АСУ. Принципи створення інтегрованих АСУ. Функціональна структура інтегрованих АСУ (на прикладі підприємства з неперервним характером виробництва). Рівні інтегрованих АСУ.

Тема 11. Задачі верхніх рівнів (задачі ERP) комплексних (інтегрованих) АСУ.

Задачі організаційного керування на рівнях АСУ підприємства (виробництва) – задачі ERP (Enterprise resource planning). Задачі автоматизації прийняття техніко-економічних рішень на виробництві.

Змістовий модуль 4. Принципи ієрархічно-вузлової будови АСУТП. Аналіз архітектурних підходів до побудови розподілених багатовузлових АСУТП на основі програмованих логічних контролерів (ПЛК) та телемеханічних систем. Побудова АСУТП на основі промислових логічних контролерів, людино-машинних інтерфейсів та інших засобів промислової автоматики.

Тема 12. Принципи ієрархічної будови розподілених багатовузлових АСУТП на основі ПЛК

Вузлова структура багаторівневих розподілених АСУТП, задачі та функції рівнів АСУТП. Принципи ієрархічної будови розподілених багатовузлових АСУТП на основі ПЛК. Вузли АСУТП, що мають структуру телемеханічних систем (ТМС) – пункти управління (ПУ) та контрольовані пункти (КП).

Порівняння переваг та недоліків архітектурних підходів до побудови розподілених багатовузлових АСУТП на основі ПЛК та телемеханічних систем і комплексів.

Тема 13. Знайомство з модельним рядом ПЛК Siemens, людино-машинних інтерфейсів та інших засобів промислової автоматики виробництва Siemens.

Знайомство з класифікацією промислових контролерів виробництва Siemens, їх модельним рядом, можливостями та сферами рекомендованого застосування. Види модулів промислової автоматики виробництва фірми

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/174.00.1/М/ОК6- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 18 / 8

Siemens (ПЛК, модулі зв'язку, введення/виведення сигналів, інтерфейсні модулі, панелі візуалізації тощо). ПЛК архітектури Simatic S7 (S7-200, S7-300, S7-400). ПЛК Logo!

Мови візуального програмування ПЛК (LAD / FBD / STL тощо). Програмні середовища розробки проектів АСУТП на основі промислової автоматики фірми Siemens (програмні середовища для конфігурування, налагодження та програмування ПЛК та панелей візуалізації). Програмне забезпечення для програмування класичних ПЛК Siemens.

Тема 14. Вивчення засобів реалізації людино-машинних інтерфейсів за допомогою обладнання виробництва Siemens.

Знайомство з обладнанням виробництва Siemens для реалізації людино-машинних інтерфейсів (НМІ). Сенсорні панелі візуалізації для різних серій контролерів. Програмне забезпечення WinCC flexible для програмування панелей візуалізації Siemens.

Тема 15. Вивчення нових серій контролерів Simatic S7 та програмного забезпечення для їх програмування та побудови проектів на їх основі.

Знайомство з новими серіями контролерів Simatic S7-1200 та S7-1500. Інтегроване програмне середовище TIA Portal для створення і конфігурації проектів на основі сучасних серій контролерів Siemens Simatic та НМІ-панелей, а також їх програмування.

Змістовий модуль 5. Принципи будови АСУТП зі структурою телемеханічних систем (ТМС) і комплексів.

Тема 16. Принципи побудови АСУТП на основі ТМС

Принципи побудови АСУТП на основі ТМС. Основні поняття телемеханіки, способи передачі інформації, класифікації телемеханічних систем, функції телемеханічних систем, класичні структури телемеханічних систем. Рівні багатовузлової АСУТП зі структурою ТМС. Задачі, що виконуються на кожному рівні.

Призначення, функції та принципи побудови вузлів (ПУ та КП), з яких складаються АСУТП як телемеханічні системи, на основі уніфікованих наборів функціональних модулів (блоків).

Загальна структура функціональних модулів як мікропроцесорних систем в ПУ та КП телемеханічних АСУТП.

Тема 17. Засоби реалізації інформаційного обміну в ТМС.

Засоби реалізації інформаційного обміну вузлів АСУТП зі структурою ТМС. Принципи та інтерфейси міжвузлового та внутрішньовузлового обміну даними. Типові формати інформаційних повідомлень (посилок).

Тема 18. Інтерфейс SPI як засіб для реалізації інформаційної взаємодії в ТМС

Інтерфейс інформаційної взаємодії електронних пристроїв SPI, використання SPI як основи реалізації інформаційної взаємодії між функціональними модулями всередині вузлів АСУТП.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/174.00.1/М/ОК6- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 18 / 9

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	лекції	практичні	лабораторні	самостійна робота	усього	лекції	практичні	лабораторні	самостійна робота
Модуль 1										
Змістовий модуль 1. Основні задачі та методи проектування комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами. Автоматизація проектування										
Тема 1. Загальні положення проектування комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами	15	4	-	4	7	15	1	-	-	14
Тема 2. Автоматизоване проектування комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами	15	4	-	4	7	15	1	-	-	14
Тема 3. Математичні моделі компонентів комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами	15	4	-	4	7	15	1	-	-	14
Тема 4. Математичні моделі електричних схем комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами	15	4	-	4	7	15	1	-	4	14
Разом за змістовий модуль 1	60	16	-	16	28	60	4	-	4	52
Змістовий модуль 2. Методи аналізу комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами. Програмні засоби схемотехнічного моделювання										
Тема 5. Методи аналізу комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами	15	4	-	4	7	15	1	-	-	14
Тема 6. Методи аналізу цифрових схем комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами	15	4	-	4	7	15	1	-	-	14
Тема 7. Схемотехнічне моделювання електричних схем комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами	15	4	-	4	7	15	1	-	-	14
Тема 8. Аналіз та синтез електричних схем комп'ютеризованих систем	15	4	-	4	7	15	1	-	4	14

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/174.00.1/М/ОК6- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 18 / 10

управління технологічними процесами у програмах схемотехнічного моделювання										
Разом за змістовий модуль 2	60	16	-	16	28	60	4	-	4	52
Модуль 2										
Змістовий модуль 3. Загальні поняття та функції АСУ, структура та принципи створення інтегрованих АСУ, принципи будови розподілених АСУТП										
Тема 9. Локальні та розподілені системи керування. Актуальність та принципи будови розподілених АСУТП	10	2	-	-	8	10	0,5	-	-	9,5
Тема 10. Загальні поняття та функції АСУ. Структура та принципи створення інтегрованих АСУ	10	2	-	-	8	10	1	-	-	9
Тема 11. Задачі верхніх рівнів (задачі ERP) комплексних (інтегрованих) АСУ	10	2	-	-	8	10	0,5	-	-	9,5
Разом за змістовий модуль 3	30	6	-	-	24	30	2	-	-	28
Змістовий модуль 4. Принципи ієрархічно-вузлової будови АСУТП. Аналіз архітектурних підходів до побудови розподілених багатовузлових АСУТП на основі програмованих логічних контролерів (ПЛК) та телемеханічних систем. Побудова АСУТП на основі промислових логічних контролерів, людино-машинних інтерфейсів та інших засобів промислової автоматики										
Тема 12. Принципи ієрархічної будови розподілених багатовузлових АСУТП на основі ПЛК	2	2	-	-	-	2	0,3	-	-	1,7
Тема 13. Знайомство з модельним рядом ПЛК Siemens, людино-машинних інтерфейсів та інших засобів промислової автоматики виробництва Siemens	18	2	-	8	8	18	0,3	-	2	15,7
Тема 14. Вивчення засобів реалізації людино-машинних інтерфейсів за допомогою обладнання виробництва Siemens	17	1	-	8	8	17	0,2	-	2	14,8
Тема 15. Вивчення нових серій контролерів Simatic S7 та програмного забезпечення для їх програмування та побудови проектів на їх основі	25	1	-	16	8	25	0,2	-	4	20,8
Разом за змістовий модуль 4	62	6	-	32	24	62	1	-	8	53
Змістовий модуль 5. Принципи будови АСУТП зі структурою телемеханічних систем (ТМС) і комплексів										
Тема 16. Принципи побудови АСУТП на основі ТМС	2	2	-	-	-	2	0,25	-	-	1,75
Тема 17. Засоби реалізації інформаційного обміну в ТМС	1	1	-	-	-	1	0,5	-	-	0,5

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/174.00.1/М/ОК6- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 18 / 11

Тема 18. Інтерфейс SPI як засіб для реалізації інформаційної взаємодії в ТМС	25	1	-	-	24	25	0,25	-	-	24,75
Разом за змістовий модуль 5	28	4	-	-	24	28	1	-	-	27
ВСЬОГО	240	48	-	64	128	240	12	-	16	212

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми лабораторного заняття	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Синтез та аналіз аналогової електричної схеми системи управління у програмі Multisim	4	-
2	Синтез та аналіз цифрової електричної схеми системи управління у програмі Multisim	4	-
3	Дослідження можливостей інтегрованого середовища MicroCAP для моделювання і аналізу електричних схем системи управління	4	4
4	Синтез та аналіз аналогової електричної схеми системи управління у програмі MicroCAP	4	-
5	Синтез та аналіз цифрової електричної схеми системи управління у програмі MicroCAP	4	4
6	Багатоваріантний аналіз електронних схем систем управління у програмі MicroCAP, ч.1	4	-
7	Багатоваріантний аналіз електронних схем систем управління у програмі MicroCAP, ч.2	4	-
8	Статистичний аналіз електронних схем систем управління у програмі MicroCAP	4	-
9	Вивчення програмних середовищ розробки для промислових контролерів фірми Siemens.	8	2
10	Вивчення програмного середовища розробки людино-машинних інтерфейсів WinCCflexible.	8	2
11	Вивчення інтегрованого програмного середовища розробки проектів автоматизації TIA Portal.	8	2
12	Знайомство з практичними розробками на основі ПЛК Siemens. Вивчення функціональних можливостей та програмного забезпечення лабораторного стенду «Автоматизований електропривод на основі трифазного асинхронного двигуна та програмованого логічного контролера Simatic S7-1200 з комп'ютерним керуванням режимами роботи». Вивчення функціональних можливостей та програмного забезпечення лабораторного стенду «Універсальний керуючий пристрій на основі ПЛК Siemens Simatic S7-1200». Вивчення функціональних можливостей та програмного забезпечення лабораторного стенду «Універсальний пристрій для моделювання та дослідження технічних та технологічних об'єктів на основі ПЛК Siemens Simatic S7-1214C».	8	2
РАЗОМ		64	16

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/174.00.1/М/ОК6- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 18 / 12

6. Завдання для самостійної роботи

1. Назвіть основні напрями розвитку методів проектування комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами.
2. Які основні положення визначають блочно-ієрархічний підхід до проектування складних технічних систем?
3. Як працює система управління технологічними процесами, що містить датчики фізичних величин та регулятор?
4. Як визначити структуру складної технічної системи при її проектуванні?
5. Які показники ефективності характеризують об'єкт проектування?
6. Охарактеризуйте задачу синтезу складної технічної системи.
7. Назвіть основні задачі одноваріантного аналізу комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами.
8. Назвіть основні задачі багатоваріантного аналізу комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами.
9. Які методи проектування складних технічних систем існують?
10. Які математичні моделі використовуються при проектуванні?
11. Дайте визначення САПР.
12. Які види забезпечення САПР існують?
13. Назвіть основні вимоги до технічного забезпечення САПР.
14. Основні функції інформаційного забезпечення САПР.
15. Дайте визначення математичного забезпечення САПР.
16. Що входить до складу методів і алгоритмів автоматизованого проектування технічних систем?
17. Що входить до складу лінгвістичного забезпечення?
18. Які функції методичного та організаційного забезпечення САПР?
19. Поняття та типові засоби математичного забезпечення АСУ
20. Поняття та типові засоби інформаційного забезпечення АСУ.
21. Поняття та типові засоби програмне забезпечення АСУ.
22. Поняття та основні засоби технічного забезпечення АСУ.
23. Засоби промислової автоматизації на основі обладнання Siemens.
24. Вивчення особливостей апаратної конфігурації ПЛК виробництва Siemens.
25. Вивчення набору програмних модулів та функцій, що реалізуються за допомогою середовищ програмування ПЛК виробництва Siemens для різних серій контролерів (LOGO!, S7-200, S7-300/400, S7-1200).
26. Вивчення типів даних (змінних), що підтримуються в середовищах програмування ПЛК виробництва Siemens.
27. Вивчення підходів до програмної реалізації введення-виведення неперервних параметрів при програмуванні ПЛК виробництва Siemens.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/174.00.1/М/ОК6- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 18 / 13

28. Вивчення можливостей для реалізації графічних інтерфейсів для представлення мнемосхем та полів змінних при програмуванні панелей візуалізації виробництва Siemens.

29. Особливості застосування інтерфейсу SPI для реалізації інформаційної взаємодії в ТМС.

30. Вивчення типових топологій з'єднання пристроїв за допомогою шини SPI.

31. Вивчення складу керуючих регістрів та їх полів для налаштування процесу інформаційного обміну за допомогою шини SPI.

32. Вивчення режимів передачі даних (на основі параметрів полярності та фази сигналу синхронізації) для налаштування процесу інформаційного обміну за допомогою шини SPI.

7. Індивідуальні завдання

1. Назвіть основні ієрархічні рівні математичних моделей комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами.

2. Які основні вимоги висуваються до математичних моделей комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами?

3. Назвіть базові компоненти, що розглядаються при проектуванні електричних схем систем управління технологічними процесами.

4. Охарактеризуйте подібність компонентів для систем різної фізичної природи.

5. Які існують залежні керовані джерела струму і напруги?

6. Які моделі діодів і транзисторів використовуються в задачах автоматизованого проектування?

7. Як скласти математичну модель цифрової логічної схеми?

8. Охарактеризуйте i - та U -компоненти електричних схем.

9. Як використовуються багатополіусники для моделювання електричних схем?

10. Назвіть основні схеми заміщення при моделюванні динамічних компонентів.

11. Які є типи зв'язків систем різної фізичної природи?

12. Яким чином можуть бути використані графи для топологічного опису електричних схем?

13. Що таке матриця інциденцій?

14. Назвіть методи автоматизованого розрахунку електричних схем.

15. Назвіть основні задачі аналізу комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами.

16. Як при проектуванні враховується розрідженість матриць, що характеризують складні технічні системи?

17. Що таке обумовленість математичних моделей складних технічних систем?

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/174.00.1/М/ОК6- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 18 / 14

18. Назвіть методи аналізу перехідних процесів в комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами.

19. Які методи чисельного інтегрування існують?

20. Як вибрати крок інтегрування в чисельних методах аналізу комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами?

21. Як здійснюється аналіз статичних режимів систем управління технологічними процесами?

22. Назвіть методи вирішення систем лінійних алгебраїчних рівнянь, що характеризують складні технічні системи.

23. Назвіть методи аналізу чутливості систем до змін параметрів їх компонентів.

24. Які задачі вирішуються при статистичному аналізі комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами?

25. Охарактеризуйте методи аналізу цифрових логічних схем.

26. Як визначити ризик збою у цифровій логічній схемі?

27. Які задачі проектування можна вирішувати у програмі Multisim?

28. Назвіть основні елементи інтегрованого середовища програми Multisim.

29. Як створити електричну схему у програмі Multisim?

30. Охарактеризуйте порядок введення елементів у електричну схему.

31. Які види аналізу можуть бути застосовані до електричних схем в програмі Multisim?

32. Назвіть параметри, що задаються для розрахунку амплітудно-частотної та фазочастотної характеристик.

33. Як розрахувати перехідну характеристику електричної схеми у програмі Multisim?

34. Охарактеризуйте можливості багатоваріантного аналізу електричних схем у програмі Multisim.

35. Як виконати статистичний аналіз електричної схеми у програмі Electronics Workbench?

36. Назвіть моделі вимірювальних приладів у програмі Electronics Workbench.

8. Методи навчання

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються методи навчання, що сприяють досягненню відповідних програмних результатів.

Результат навчання	Методи навчання
<i>РН 1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань) – Дискусійний метод

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/174.00.1/М/ОК6- 2024
	Екземпляр № 1	

Результат навчання	Методи навчання
	<ul style="list-style-type: none"> – Метод активного навчання (мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)
<i>РН 5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси і методи</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)
<i>РН 6. Відшукувати потрібну наукову та технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)
<i>РН 9. Вирішувати задачі наукових досліджень, проектування, експлуатації та модернізації обладнання галузевого машинобудування застосуванням комп'ютерних технологій, CAD/CAE-систем та інших прикладних програм</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/174.00.1/М/ОК6- 2024
	Екземпляр № 1	

Результат навчання	Методи навчання
	опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)
<i>РН 10. Знання методів збору, обробки, аналізу науково-технічної інформації та створення й захисту об'єктів інтелектуальної власності</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (проведення дослідів, експериментів, виконання різних видів вправ, практичних завдань) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)

9. Методи контролю

Перевірка досягнення програмних результатів навчання здійснюється з використанням наступних методів.

Результат навчання	Методи контролю
<i>РН 1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів – Перевірка виконання та захист звітів з практичних робіт – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Самооцінювання та взаємооцінювання – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Екзамен
<i>РН 5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси і методи</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів – Перевірка виконання та захист звітів з практичних робіт – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Самооцінювання та взаємооцінювання – Перевірка виконання завдань модульного контролю

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/174.00.1/М/ОК6- 2024
	Екземпляр № 1	

Результат навчання	Методи контролю
	– Екзамен
<i>РН 6. Відшукувати потрібну наукову та технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів – Перевірка виконання та захист звітів з практичних робіт – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Самооцінювання та взаємооцінювання – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Екзамен
<i>РН 9. Вирішувати задачі наукових досліджень, проектування, експлуатації та модернізації обладнання галузевого машинобудування застосуванням комп'ютерних технологій, CAD/CAE-систем та інших прикладних програм</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів – Перевірка виконання та захист звітів з практичних робіт – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Самооцінювання та взаємооцінювання – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Екзамен
<i>РН 10. Знання методів збору, обробки, аналізу науково-технічної інформації та створення й захисту об'єктів інтелектуальної власності</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів – Перевірка виконання та захист звітів з практичних робіт – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Самооцінювання та взаємооцінювання – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Екзамен

10. Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни здійснюється відповідно до Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у Державному університеті «Житомирська політехніка» та розподілу балів, що наведений нижче.

Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни включає:

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/174.00.1/М/ОК6- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 18 / 18

– поточний, модульний та підсумковий контроль – для здобувачів денної форми навчання;

– поточний та підсумковий контроль – для здобувачів заочної форми навчання.

Поточний контроль проводиться для оцінювання рівня засвоєння знань, формування умінь і навичок здобувачів вищої освіти впродовж вивчення ними матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Поточний контроль здійснюється під час проведення навчальних занять.

Модульний контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти за модуль (змістові модулі) навчальної дисципліни. Модульний контроль проводиться під час навчального заняття після завершення вивчення матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Модульний контроль здійснюється у формі модульної контрольної роботи.

Підсумковий контроль проводиться для підсумкового оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни. Підсумковий контроль здійснюється після завершення вивчення навчальної дисципліни. Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену. Процедура складання екзамену визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

Розподіл балів з навчальної дисципліни

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр
Для здобувача денної форми навчання	
Виконання завдань поточного контролю	60
Виконання завдань модульного або підсумкового контролю	40
Підсумкова семестрова оцінка	100
Для здобувача заочної форми навчання	
Виконання завдань поточного контролю	60
Виконання завдань підсумкового контролю	40
Підсумкова семестрова оцінка	100

Розподіл балів за виконання завдань поточного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Виконання завдань під час навчальних занять	48	12
Виконання та захист індивідуальних самостійних завдань	12	48
Виконання науково-дослідної роботи та інших видів робіт (додаткові – заохочувальні бали): 1. Участь у студентських предметних олімпіадах, Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт, грантах, науково-дослідних проектах	до 20	до 20

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/174.00.1/М/ОК6- 2024
	Екземпляр № 1	

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
2. Підготовка наукових статей, тез доповідей наукових конференцій		
Разом за виконання завдань поточного контролю	60	60

Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять

Види робіт здобувача вищої освіти ¹	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Відповіді (виступи) на заняттях, участь у дискусії	16	4
Виконання та захист завдань практичних занять	32	8
Разом за виконання завдань під час навчальних занять	48	12

З метою застосування цілих чисел для оцінювання результатів роботи здобувачів під час навчальних занять може використовуватися 100-бальна шкала оцінювання щодо кожного окремо виду робіт. Розрахунок загальної кількості балів, які здобувач може набрати за результатами роботи під час навчальних занять протягом семестру, проводиться за формулою:

$$P_{\text{НЗ}} = \sum(P_i \times BK_i) \times K_{\text{НЗ}}, \quad (1)$$

де $P_{\text{НЗ}}$ – загальна кількість балів, набраних здобувачем за виконання завдань під час навчальних занять за семестр;

P_i – кількість набраних здобувачем балів за семестр за виконання i -го виду робіт під час навчальних занять (за 100-бальною шкалою);

BK_i – ваговий коефіцієнт за виконання i -го виду робіт під час навчальних занять. Значення вагових коефіцієнтів розраховуються шляхом ділення кількості балів, яка передбачена за виконання окремого виду робіт під час навчальних занять, на сумарну кількість балів за виконання усіх видів робіт під час навчальних занять за семестр;

$K_{\text{НЗ}}$ – коригувальний коефіцієнт, який визначається шляхом ділення кількості балів, що передбачена за виконання завдань під час навчальних занять за семестр, на 100 балів.

Розподіл балів за виконання завдань модульного контролю

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/174.00.1/М/ОК6- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 18 / 20

Види робіт здобувача вищої освіти денної форми навчання	Кількість балів за семестр
Виконання завдань модульного контролю 1	20
Виконання завдань модульного контролю 2	20
Разом за виконання завдань модульного контролю	40

Зарахування балів за виконання завдань модульного контролю здійснюється за умови, що здобувач вищої освіти набрав не менше 60% від максимальної кількості балів, які передбачені для даного виду контролю.

Якщо здобувач вищої освіти денної форми навчання виконав завдання модульного контролю і з урахуванням отриманих балів за поточний контроль набрав у сумі 60 балів або більше, він може погодити дану оцінку в електронному кабінеті і вона стане семестровою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни.

Якщо здобувач вищої освіти денної форми навчання під час вивчення навчальної дисципліни набрав 60 балів або більше і бажає покращити свій результат успішності, він проходить процедуру підсумкового контролю у формі екзамену. Набрані бали за виконання завдань підсумкового контролю, а також бали за поточний контроль сумуються і формується семестрова оцінка з навчальної дисципліни. Бали, які здобувач вищої освіти набрав за виконання завдань модульного контролю, при цьому не враховуються під час розрахунку семестрової оцінки з навчальної дисципліни.

У здобувача вищої освіти заочної форми навчання семестрова оцінка за вивчення навчальної дисципліни формується як сума кількості балів за поточний контроль і кількості балів за підсумковий контроль.

Здобувач вищої освіти допускається до процедури підсумкового контролю у формі екзамену, якщо за виконання завдань поточного контролю набрав 20 балів або більше.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав 15–19 балів, він отримує право за власною заявою опанувати окремі теми (змістові модулі) навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми¹. Вивчення окремих складових навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, здійснюється у вільний від занять здобувача вищої освіти час.

¹ Положення щодо вивчення навчального матеріалу дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, не поширюється на останній семестр навчання на всіх рівнях вищої освіти.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/174.00.1/М/ОК6- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 18 / 21

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав від 0 до 14 балів (включно), він вважається таким, що не виконав вимоги робочої програми навчальної дисципліни та має академічну заборгованість. Здобувач вищої освіти отримує право за власною заявою опанувати навчальну дисципліну у наступному семестрі понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми¹.

Процедура надання додаткових освітніх послуг здобувачу вищої освіти з метою вивчення навчального матеріалу дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, визначена у Положенні про надання додаткових освітніх послуг здобувачам вищої освіти в Державному університеті «Житомирська політехніка».

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках окремих тем навчальної дисципліни, здійснюється викладачем за зверненням здобувача вищої освіти та представленням документів, які підтверджують результати навчання (сертифікати, свідоцтва, скріншоти тощо). Рішення про визнання та оцінка за відповідну частину освітнього компонента приймається викладачем за результатами співбесіди зі здобувачем вищої освіти.

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках цілого освітнього компонента, здійснюється за процедурою, яка визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

Шкала оцінювання

Шкала ЄКТС	Національна шкала	100-бальна шкала
A	Відмінно	90-100
B	Добре	82-89
C		74-81
D	Задовільно	64-73
E		60-63
FX	Незадовільно	35-59
F		0-34

11. Глосарій

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
1.	Адаптивна ідентифікація	Adaptive identification

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/174.00.1/М/ОК6- 2024
	Екземпляр № 1	

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
2.	Адекватність математичної моделі	Adequacy of the mathematical model
3.	Алгоритм	Algorithm
4.	Аналітичне моделювання	Analytical modeling
5.	Аналогове моделювання	Analog modeling
6.	Безперервне моделювання	Continuous simulation
7.	Випадковий сигнал	Random signal
8.	Взаємна кореляційна функція	Mutual correlation function
9.	Декомпозиція системи	Decomposition of the system
10.	Детермінована математична модель	Deterministic mathematical model
11.	Достовірність математичної моделі	Reliability of the mathematical model
12.	Економічність математичної моделі	Economy of the mathematical model
13.	Елемент	Element
14.	Зв'язок	Communication
15.	Ідентифікація	Identification
16.	Імітаційна математична модель	Simulation mathematical model
17.	Інформаційна модель	Information model
18.	Інформаційний параметр сигналу	Information parameter of the signal
19.	Кількісні фактори	Quantitative factors
20.	Кількість інформації	Amount of information
21.	Комп'ютерне моделювання	Computer simulation
22.	Кореляційна функція	Correlation function
23.	Макетування	Layout
24.	Математичне моделювання	Mathematical modeling
25.	Математична модель	Mathematical model
26.	Модель	Model
27.	Моделювання	Modeling
28.	Наочність математичної моделі	Clarity of the mathematical model
29.	Натурне моделювання	Natural modeling
30.	Об'єкт моделювання	Modeling object
31.	Об'єктно-орієнтований підхід	Object-oriented approach
32.	Похибка	Error
33.	Програма схемотехнічного моделювання	Circuit modeling program
34.	Псевдовипадкова бінарна послідовність	A pseudo-random binary sequence
35.	Системний аналіз	System analysis
36.	Синтез	Synthesis
37.	Система комп'ютерної математики	System of computer mathematics
38.	Стохастична математична модель	Stochastic mathematical model
39.	Структурно-алгоритмічний підхід	Structural and algorithmic approach

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/174.00.1/М/ОК6- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 18 / 23

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
40.	Структура системи	System structure
41.	Структурна математична модель	Structural mathematical model
42.	Структурна оптимізація	Structural optimization
43.	Теоретичні математичні моделі	Theoretical mathematical models
44.	Технічна система	Technical system
45.	Топологічний опис	Topological description
46.	Точність математичної моделі	Accuracy of the mathematical model
47.	Фізичне моделювання	Physical modeling
48.	Формалізація	Formalization
49.	Функціональна математична модель	Functional mathematical model
50.	Цільова функція	Objective function
51.	Цифрове моделювання	Digital modeling
52.	Чисельний метод	Numerical method
53.	Чисельний метод інтегрування	Numerical method of integration
54.	Чисельний метод диференціювання	Numerical method of differentiation

12. Рекомендована література

Основна література

1. Подчашинський Ю.О., Безвесільна О.М., Шавурський Ю.О., Чепук Л.О., Воронова Т.С. Проектування комп'ютеризованих інформаційно-вимірювальних систем : навчальний посібник. Житомир : Житомирська політехніка, 2023. 200 с. Режим доступу: <https://learn.ztu.edu.ua/mod/resource/view.php?id=176820>

2. Безвесільна О. М. Наукові дослідження в галузі автоматизації та приладобудування. Проектування та моделювання комп'ютеризованих інформаційно-вимірювальних систем : підручник, затверджений Вченою радою Державного університету "Житомирська політехніка" / О. М. Безвесільна, Ю. О. Подчашинський. – Київ : ДП «Редакція інформаційного бюлетеня «Офіційний вісник Президента України», 2021. – 896 с.

3. Павленко П. М. Основи математичного моделювання систем і процесів : навч. посіб. / П. М. Павленко, С. Ф. Філоненко, О. М. Чередников, В. В. Трейтяк. – К. : НАУ, 2017. – 392 с.

4. Моделювання та оптимізація систем : підручник / В. М. Дубовой, Р. Н. Кветний, О. І. Михальов, А. В. Усов. – Вінниця : ПП «ТД«Еднльвейс», 2017. – 804 с.

5. Кветний Р. Н. Комп'ютерне моделювання систем та процесів. Методи обчислень : навч. Посібник / Р. Н. Кветний, І. В. Богач, О. Р. Бойко та ін. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 193 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/174.00.1/М/ОК6- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 18 / 24

6. Дубовой В. М. Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів і систем керування : навч. посібник / В. М. Дубовой. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 308 с.

7. Кузьмичов А. І. Ймовірнісне та статистичне моделювання в Excel для прийняття рішень : навч. посібник / А. І. Кузьмичов, Н. Г. Бишовець, Г. В. Куценко та ін. – К. : Ліра К, 2019. – 300 с.

8. Пасічник В. В. Моделювання складних систем / В. В. Пасічник, Я. І. Виклюк, Р. М. Камінський. – Львів : Новий світ, 2021. – 404 с.

9. Рябенський В. М. Моделювання пристроїв обробки цифрових сигналів / В. М. Рябенський, Л. В. Солобутко. – К. : Кондор, 2021. – 352 с.

10. Волочій Б.Ю., Озіровський Л.Д. Системотехнічне проектування телекомунікаційних мереж. Практикум. – Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2012. – 128 с.

11. Ларін В.Ю., Харченко В.П. Автоматизація схемотехнічного проектування : підручник. – К. : НАУ, 2017. – 192 с.

12. Матвієнко М.П. Проектування цифрових пристроїв : підручник. – К. : Ліра-К, 2019. – 364 с.

13. Подчашинський Ю.О., Чепюк Л.О., Воронова Т.С., Шавурська Л.Й. Електроніка та мікропроцесорна техніка. Курсове проектування : навч. посібник. – Ж. : ПП "Євро-Волинь", 2021. – 180 с.

14. Трегуб В.Г. Проектування систем автоматизації : навч. посібник. – К. : Ліра-К, 2018. – 344 с.

15. Пупена О.М. Промислові мережі та інтеграційні технології в автоматизованих системах : навчальний посібник / О.М. Пупена, І.В. Ельперін, Н.М. Луцька, А.П. Ладанюк. – К. Вид-во "Ліра", 2011. – 552 с.

Допоміжна література

1. Ямпольський Л.С., Мельничук П.П., Самотокін Б.Б., Поліщук М.М., Ткач М.М. Гнучкі комп'ютеризовані системи: проектування, моделювання і управління : Підручник. – Ж. : ЖДТУ, 2005. – 680 с.

2. Зайченко Ю.П. Основи проектування інтелектуальних систем : навч. посібник. – К. : Слово, 2004. – 352с.

3. Ковальчук А.М., Левицький В.Г., Самолюк І.І., Янчук В.М. Основи проектування та розробки інформаційних систем : Зб. навч. матеріалів. – Ж. : ЖДТУ, 2009. – 54с.

4. Бойко В.І., Жуйков В.Я., Зорі А.А., Співак В.М., Терещенко Т.О., Богдан В.О. Аналогова схемотехніка та імпульсні пристрої : підручник. – К. : Освіта, 2010. – 480 с.

5. Бойко В.І., Гуржій А.М., Жуйков В.Я., Зорі А.А., Співак В.М. Схемотехніка електронних систем : Підручник. У 3-х кн. Кн.2. : Цифрова схемотехніка. – 2-е вид., допов. і перероб. – К. : Вища школа, 2004. – 423с.

6. Бойко В.І., Гуржій А.М., Жуйков В.Я., Зорі А.А., Петергеря Ю.С. Схемотехніка електронних систем : Підручник. У 3-х кн. Кн.3. :

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.01/174.00.1/М/ОК6- 2024
	Екземпляр № 1	Арк 18 / 25

Мікропроцесори та мікроконтролери. – 2-е вид., допов. і перероб. – К. : Вища школа, 2004. – 399 с.

7. Рябенський В.М., Жуйков В.Я., Гулий В.Д. Цифрова схемотехніка : навч. посібник. – Львів : Новий світ-2000, 2017. – 736 с.

8. Рябенський В.М., Жуйков В.Я., Гулий В.Д. Цифрова схемотехніка : навч. посібник. – 2-ге вид. – Львів : Новий Світ - 2000, 2019. – 736 с.

9. Кучеренко М. Є. Комп'ютерні технології в електроніці та електротехніці : навч.-метод. посібник / М. Є. Кучеренко, А. А. Щерба. - К. : ІВЦ «Видавництво «Політехніка»» НТУУ «КПІ», 2003. - 50 с.

13. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Матеріали з дисципліни «Проектування комп'ютеризованих систем управління технологічними процесами» кафедри метрології та інформаційно-вимірювальної техніки на освітньому порталі «Навчальні ресурси Державного університету «Житомирська політехніка»»: <http://learn.ztu.edu.ua>.

2. Serial Peripheral Interface – Вікіпедія. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Serial_Peripheral_Interface. – Назва з сайту.

3. Сайт Сіменс-Україна. Продукти та рішення. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.siemens.com/ua/uk.html>. – Назва з сайту.

4. Системи промислової автоматизації SIMATIC. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://new.siemens.com/ua/uk/produkty/avtomatyzatsiya-promyslovosti/systemy-avtomatyzatsiyi/systemy-promyslovoyi-avtomatyzatsiyi-simatic.html>. – Назва з сайту.