



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету

ІТ

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Проектування багаторівневих систем керування і збору даних

Назва дисципліни

Галузь знань 17 – Електроніка, автоматизація та електронні комунікації

Спеціальність 174 – Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

Рівень вищої освіти – Перший бакалаврський

Освітньо-професійна програма – Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

Обсяг дисципліни – 5 кредитів ЄКТС, Шифр дисципліни – ОПП.16

Мова навчання – українська

Статус дисципліни: обов'язкова

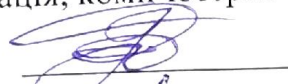
Факультет – Інформаційних технологій

Кафедра – Автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки

Кафедра – Автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки														
Форма навчання	Курс	Семестр	Обсяг дисципліни		Кількість годин						Курсовий проект	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
					Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота, у т.ч. ІРС			Залік	Іспит
			Кредити ЄКТС	Години	Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття						
Д	4	7	4	120	51	17	34			69				+
Разом ДФН			4	120	51	17	34			69				1

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми та стандарту вищої освіти зі спеціальності «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»

Програма складена:



 підпис(и)

к.т.н., доц. Ірина ФОРКУН

к.т.н., доц. Микола ФЕДУЛА

Схвалена на засіданні кафедри Автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки

Протокол № 1 від 30.08 2024 р. Зав. кафедри

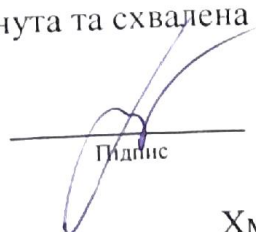
Підпис

Валерій МАРТИНЮК

Ініціали, прізвище

Робоча програма розглянута та схвалена Вченою радою факультету інформаційних технологій

Голова Вченої ради


 Підпис

Тетяна ГОВОРУЩЕНКО

Ініціали, прізвище

Хмельницький 2024

ПРОЕКТУВАННЯ БАГАТОРІВНЕВИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ І ЗБОРУ ДАНИХ

Тип дисципліни	Обов'язкова
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Мова викладання	Українська
Семестр	7
Кількість встановлених кредитів ЄКТС	4
Форми навчання, для яких викладається дисципліна	Денна

Результати навчання. Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: *застосовувати* сучасні інформаційні технології та *мати навички* розроблення алгоритмів і програм для систем автоматизації та багаторівневих систем керування і збору даних з використанням мов високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси; *використовувати* методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматизації та багаторівневих систем керування і збору даних; *проектувати* багаторівневі системи керування і збору даних для формування бази параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу, використовуючи новітні комп'ютерно-інтегровані технології; *вміти використовувати* спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач з проектування систем автоматизації та багаторівневих систем керування і збору даних.

Зміст навчальної дисципліни. Основи сучасних систем автоматизації. Проектування систем автоматизації. Проектування багаторівневих систем керування. Проектування систем збору даних. Засоби автоматизованого проектування.

Запланована навчальна діяльність: лекції – 17 год., лабораторні роботи – 34 год., самостійна робота – 69 год.; разом – 120 год.

Методи навчання: пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, дослідницький, евристичний, інтерактивний, метод проблемного викладу, імітаційне моделювання.

Форми оцінювання результатів навчання: усне опитування, письмові самостійні та контрольні роботи, тестування.

Вид семестрового контролю: іспит

Навчальні ресурси:

1. Матвійків, О. Інженерне проектування складних об'єктів і систем / О. Матвійків, С. Ткаченко, В. Хаханов. – НУ «Львівська політехніка», 2016. – 260 с.
2. Deterministic Artificial Intelligence / ed. by T. Sands. – InTech, 2020. – 178 p.
3. Бабічева О.Ф. Автоматизоване проектування електромеханічних пристроїв, компонентів цифрових систем керування та діагностичних комплексів : навч. посібник / О. Ф. Бабічева, С. М. Єсаулов; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 355 с.
4. Пархоменко А.В. Конспект лекцій з дисципліни "Системи автоматизованого проектування" / Укладач: А.В. Пархоменко. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2017. – 72 с.
5. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни "Основи проектування систем автоматизації" / укладач проф. М.А. Мірошник ; каф. "Спеціалізованих комп'ютерних систем". - Х. : УкрДУЗТ, 2016. - 86 с.
6. Модульне середовище для навчання. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnu.edu.ua/>.
7. Електронна бібліотека університету Доступ до ресурсу : <http://library.khmnu.edu.ua/>
8. Репозитарій ХНУ. Доступ до ресурсу: <https://elar.khmnu.edu.ua/home>

Викладач: к.т.н, доц. Форкун І.В., к.т.н. Федула М.В.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Дисципліна «Проектування систем автоматизації та багаторівневих систем керування і збору даних» є однією із фахових дисциплін і займає провідне місце у підготовці фахівців освітнього рівня «бакалавр» за спеціальністю 174 – «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» за освітньо-професійною програмою «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка».

Пререквізити – програмування, електротехніка та електроніка, системний аналіз, людино-машинний інтерфейс та програмування систем реального часу.

Кореквізити – системи автоматизації проектувальних робіт, проектування систем автоматизації та системи автоматизації проектувальних робіт.

Відповідно до Стандарту вищої освіти із зазначеної спеціальності та освітньої програми дисципліна має забезпечити:

компетентності: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел. Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях. Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування. Здатність обґрунтовувати вибір технічної структури та вміти розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем керування на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів. Здатність проектування систем автоматизації з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів.

- **програмні результати навчання:** вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням мов високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси; вміти застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування; вміти проектувати багаторівневі системи керування і збору даних для формування бази параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу, використовуючи новітні комп'ютерно-інтегровані технології; вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач у галузі автоматизації, зокрема, математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп'ютерної графіки.

Мета дисципліни. Формування особистості фахівця, здатного виконувати розробку систем автоматизації та багаторівневих систем керування і збору даних.

Предмет дисципліни. системи автоматизації та багаторівневі системи керування і збору даних.

Завдання дисципліни. Формування практичних навичок з проектування систем автоматизації та багаторівневих систем керування і збору даних.

Результати навчання. Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: *застосовувати* сучасні інформаційні технології та *мати навички* розроблення алгоритмів і програм для систем автоматизації та багаторівневих систем керування і збору даних з використанням мов високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси; *використовувати* методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматизації та багаторівневих систем керування і збору даних; *проектувати* багаторівневі системи керування і збору даних для формування бази параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу, використовуючи новітні комп'ютерно-інтегровані технології; *вміти використовувати* спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач з проектування систем автоматизації та багаторівневих систем керування і збору даних.

2. СТРУКТУРА ЗАЛІКОВИХ КРЕДИТІВ ДИСЦИПЛІНИ

Назва теми	Кількість годин, відведених на:		
	лекції	лабораторні роботи	СРС
Сьомий семестр			
Тема 1. Основи систем систем автоматизації та багаторівневих систем керування і збору	2	4	6
Тема 2. Основи проектування СА та БСКЗД	2	4	9
Тема 3. Інформаційні бази сучасних СА та БСКЗД	2	4	9
Тема 4. Застосування графічних об'єктів та інтерфейсів в процесі проектування СА та	2	4	9
Тема 5. Імітаційне моделювання СА та БСКЗД	2	4	9
Тема 6. Автоматизоване проектування СА	2	4	9
Тема 7. Автоматизоване проектування БСКЗД	2	4	9
Тема 8. Формування складальних креслень. Експорт та імпорт проектів	3	8	9
Разом за сьомий семестр:	17	34	69

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Зміст лекційного курсу

№ лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
	Сьомий семестр	
	Тема 1. Основи систем систем автоматизації та багаторівневих систем керування і збору даних	
1	Вступ. Основи теорії систем автоматизації (СА) та багаторівневих систем керування і збору даних (БСКЗД). Структура СА та БСКЗД. Основні типи даних. Інтерфейси. Основні вимоги до сучасних СА та БСКЗД. Літ.: [3] с.5-9, [8] с.5-7, [4] с.12-18, [10] с.5-30, [11] с.7-92 Класифікація та основні області застосування БСКЗД. Типові характеристики сучасних СА. Спеціалізовані БСКЗД. Літ.: [1] с.45-83, [3] с.10-13, [8] с.7-17	2
	Тема 2. Основи проектування СА та БСКЗД	
2	Основи проектування СА та БСКЗД. Основні типи об'єктів БСКЗД. Інтерфейси редагування об'єктів. Умовні позначення. Класифікація елементів. Літ.: [1] с.83-110, [3] с.13-29, [8] с.17-19, с.22-26, [4] с.19-31 Особливості проектування сучасних СА. Імпорт та експорт об'єктів. Літ.: [1] с.110-114, [3] с.49-53, [8] с.20,24,28	2
	Тема 3. Інформаційні бази сучасних СА та БСКЗД	
3	Типи даних у сучасних СА та БСКЗД. Формати. Структури даних. Інформаційні бази. Літ.: [1] с.110-121, [3] с.13-29, [8] с.43-46 Бази даних БСКЗД. Алгоритми обробки даних. Організація доступу до даних в сучасних БСКЗД. Літ.: [1] с.111-128, [8] с.45-52	2
	Тема 4. Застосування графічних об'єктів та інтерфейсів в процесі проектування СА та БСКЗД	

4	Основи відображення об'єктів СА та БСКЗД засобами комп'ютерної графіки. Графічні інтерфейси. Літ.: [3] с.29-32, [4] с.79-99 Багатовимірні системи. Засоби керування складними об'єктами. Літ.: [1] с.211-216, [3] с.32-45, [2] розділ 2	2
	Тема 5. Імітаційне моделювання СА та БСКЗД	
5	Методи імітаційного моделювання, які застосовуються в процесі проектування СА та БСКЗД. Спеціалізовані засоби імітаційного моделювання. Користувацькі інтерфейси. Літ.: [1] с.174-179, [8] с.34-43 Класифікація моделей елементів СА та БСКЗД. Способи опису моделей за допомогою користувацьких інтерфейсів та мов моделювання Літ.: [1] с.174-179, 184-190, [8] с.39-43 Цифрові двійники у сучасних СА та БСКЗД. Класифікація та процедури реалізації. Літ.: [1] с.191-196	2
	Тема 6. Автоматизоване проектування СА	
6	Основи автоматизованого проектування СА. Вибір елементної бази. Умовні графічні позначення. Засоби редагування схем. Літ.: [1] с.196-200, [4] с.292-310 Форми відображення схем СА. Автоматизоване формування схем СА. Літ.: [1] с.187-190	2
	Тема 7. Автоматизоване проектування БСКЗД	
7	Основи автоматизованого проектування БСКЗД. Вибір елементної бази. Засоби редагування схем БСКЗД. Літ.: [3] с.58-75, [4] с.255-269 Форми відображення схем БСКЗД.. Автоматизоване формування схем БСКЗД. Літ.: [3] с.75-89, 102-118	2
	Тема 8. Формування складальних креслень. Експорт та імпорт проектів	
8	Формування складальних креслень проектів СА та БСКЗД. Переліки елементів та матеріалів. Літ.: [3] с.91-102 Експорт та імпорт проектів СА та БСКЗД у спеціалізованих програмних середовищах. Формати файлів проектів. Літ.: [1] с.217-261, [8] с.62-72	2
9	Напрями розвитку сучасних методів проектування СА та БСКЗД. [7] розділ 5, [11] с.163-253	1
	Загалом	17

3.2. Зміст лабораторних робіт

Перелік лабораторних робіт для студентів денної форми навчання

№	Перелік тем лабораторних робіт, їх анотації	Кількість годин
	Сьомий семестр	
	Тема 1. Основи систем систем автоматизації та багаторівневих систем керування і збору даних	
1	Структура, інтерфейси, типи даних та основні характеристики СА та БСКЗД. Літ.: [3] с.5-9, [8] с.5-7, [4] с.12-18, [9] с.4-12	4
	Тема 2. Основи проектування СА та БСКЗД	
2	Структура проекту. Основні типи об'єктів СА та БСКЗД. Інтерфейси редагування об'єктів. Літ.: [1] с.83-110, [3] с.13-29, [8] с.17-19, 22-26 [5] с.12-23	4
	Тема 3. Інформаційні бази сучасних СА та БСКЗД	
3	Основні типи даних, які застосовуються в сучасних СА та БСКЗД. Формати.	4

	Бази даних. Організація доступу до даних. Літ.: [1] с.110-121, [3] с.13-29, [8] с.43-46	
	Тема 4. Застосування графічних об'єктів та інтерфейсів в процесі проектування СА та БСКЗД	
4	Основи відображення об'єктів СА та БСКЗД засобами комп'ютерної графіки. Багатовимірні об'єкти. Засоби керування складними об'єктами. Літ.: [3] с.29-32, [4] с.79-99, [12] с.4-23	4
	Тема 5. Імітаційне моделювання СА та БСКЗД	
5	Методи імітаційного моделювання, які застосовуються в процесі проектування СА та БСКЗД. Літ.: [1] с.174-179, [8] с.39-43, 184-190	4
	Тема 6. Автоматизоване проектування СА	
6	Основи автоматизованого проектування СА. Вибір елементної бази. Умовні графічні позначення. Засоби редагування схем СА. Літ.: [1] с.196-200, [4] с.292-310, [5] с.4-24, [6] с.54-74	4
	Тема 7. Автоматизоване проектування БСКЗД	
7	Основи автоматизованого проектування БСКЗД. Вибір елементної бази. Умовні графічні позначення. Засоби редагування схем БСКЗД. Літ.: [1] с.58-89, [4] с.255-269	4
	Тема 8. Формування складальних креслень. Експорт та імпорт проектів	
8	Переліки елементів та матеріалів. Експорт та імпорт проектів СА та БСКЗД у сучасних програмних середовищах. Літ.: [1] с.217-261, [8] с.62-72, [7] розділ 5, [9] с.56-77, [11] с.163-253	6
Загалом		34

Зміст самостійної роботи студентів денної форми навчання

Самостійна робота студентів денної форми навчання полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу, підготовці до виконання і захисту лабораторних робіт, тестування з теоретичного матеріалу, виконанні індивідуальних завдань, в тому числі курсового проекту, тощо.

Номер тижня	Вид самостійної роботи	Кількість годин
Сьомий семестр		
1	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №1.	4
2	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання результатів лабораторної роботи №1.	4
3	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №2.	4
4	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання результатів лабораторної роботи №2.	4
5	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №3.	4
6	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання результатів лабораторної роботи №3.	4
7	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №4.	4
8	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до тестового контролю.	4
9	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання результатів лабораторної роботи №4.	4
10	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №5.	4
11	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання результатів лабораторної роботи №5.	4

12	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №6.	4
13	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання результатів лабораторної роботи №6. Підготовка до контрольної роботи.	4
14	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №7.	4
15	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання результатів лабораторної роботи №7.	4
16	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до лабораторної роботи №8.	4
17	Опрацювання лекційного матеріалу. Опрацювання результатів лабораторної роботи №8. Підготовка до підсумкового контрольного заходу.	5
	<i>Загалом за сьомий семестр</i>	69

4. ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних методів. Зокрема, лекції проводяться в основному словесними методами, а лабораторні заняття проводяться з використанням інформаційних технологій та сучасних засобів їх реалізації і мають за мету набуття студентами навичок з розв'язання практичних завдань.

5. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Поточний контроль здійснюється під час лекційних та лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком навчального процесу. При цьому використовуються такі методи контролю:

- усне опитування перед допуском до виконання лабораторної роботи;
- опитування за результатами лабораторної роботи;
- тестовий контроль теоретичного матеріалу з теми;
- презентація індивідуальних завдань;
- виконання домашніх завдань.

6. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ У СЕМЕСТРІ

Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за чотирибальною шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих позитивно з урахуванням коефіцієнта вагомості.

Оцінка, яка виставляється за лабораторне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів перед допуском до виконання лабораторної роботи; знання теоретичного матеріалу з теми; якість оформлення звіту; вільне володіння студентом спеціальною термінологією і уміння професійно обґрунтувати прийняті рішення; своєчасний захист лабораторної роботи.

Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті. Пропущене лабораторне заняття студент зобов'язаний відпрацювати не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі. Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється під час поточних контрольних заходів.

Оцінювання знань студентів здійснюється за такими критеріями:

Оцінка за національною шкалою	Узагальнений критерій
Відмінно	Студент глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає грамотний, логічний виклад відповіді (як в усній, так і у письмовій формі), якісне зовнішнє оформлення роботи. Студент не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки. При відповіді допустив дві-три несуттєві <i>похибки</i> .
Добре	Студент виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних задач; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання закономірностей тощо. Відповідь студента має будуватися на основі самостійного мислення. Студент у відповіді допустив дві-три <i>несуттєві помилки</i> .
Задовільно	Студент виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь студента будується на рівні репродуктивного мислення, студент має слабкі знання структури курсу, допускає неточності і <i>суттєві помилки</i> у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.
Незадовільно	Студент виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка "незадовільно" виставляється студенту, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення дисципліни.

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання

Аудиторна робота								Самостійна, індивідуальна робота		Підсумковий контроль
Лабораторні роботи №:								Контрольні заходи:		Підсумковий контрольний захід
1	2	3	4	5	6	7	8	КР	ТК	іспит
ВК: 0,3								0,15	0,15	0,4

Умовні позначення: КР – контрольна робота; ВК – ваговий коефіцієнт; ТК – тестовий контроль, ПКЗ – підсумковий контрольний захід

Оцінювання тестових завдань

Тематичний тест для кожного студента складається з двадцяти п'яти тестових завдань, кожне з яких оцінюється одним балом. Максимальна сума балів, яку може набрати студент, складає 25.

Оцінювання здійснюється за чотирибальною шкалою.

Відповідність набраних балів за тестове завдання оцінці, що виставляється студенту:

Сума балів за тестові завдання	1–13	14–16	17–22	23–25
Оцінка за 4-бальною шкалою	2	3	4	5

Правильні відповіді студент записує у талоні відповідей. Студент може також пройти тестування і в онлайн режимі у модульному середовищі для навчання MOODLE.

При отриманні негативної оцінки тест слід перездати до терміну наступного контролю.

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені у таблиці.

Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Інституційна інтервальна шкала балів	Вітчизняна оцінка, критерії		
A	4,75–5,00	5	Зараховано	Відмінно – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навиків
B	4,25–4,74	4		Добре – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками
C	3,75–4,24	4		Добре – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками
D	3,25–3,74	3		Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією
E	3,00–3,24	3		Задовільно – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00–2,99	2	Незараховано	Незадовільно – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00–1,99	2		Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни

7. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ ЗДОБУТИХ СТУДЕНТАМИ ЗНАНЬ

1. Системи автоматизації (СА).
2. Багаторівневі системи керування і збору даних (БСКЗД).
3. Структура СА та БСКЗД.
4. Основні типи даних в СА та БСКЗД.
5. Інтерфейси СА та БСКЗД.
6. Основні вимоги до сучасних СА та БСКЗД.
7. Класифікація та основні області застосування БСКЗД.
8. Типові характеристики сучасних СА.
9. Спеціалізовані БСКЗД.
10. Методи проектування СА та БСКЗД.
11. Основні типи об'єктів БСКЗД.
12. Інтерфейси редагування об'єктів.
13. Класифікація елементів БСКЗД.
14. Імпорт та експорт об'єктів при проектуванні СА та БСКЗД.
15. Типи даних у сучасних СА та БСКЗД.
16. Структури даних. Інформаційні бази СА.
17. Бази даних БСКЗД. Алгоритми обробки даних.
18. Організація доступу до даних в сучасних БСКЗД.
19. Основи відображення об'єктів СА та БСКЗД засобами комп'ютерної графіки.

20. Графічні інтерфейси.
21. Багатовимірні системи. Засоби керування складними об'єктами.
22. Методи імітаційного моделювання, які застосовуються в процесі проектування СА та БСКЗД.
23. Спеціалізовані засоби імітаційного моделювання.
24. Користувацькі інтерфейси.
25. Класифікація моделей елементів СА та БСКЗД.
26. Способи опису моделей за допомогою користувацьких інтерфейсів та мов моделювання
27. Цифрові двійники у сучасних СА та БСКЗД.
28. Класифікація та процедури реалізації.
29. Основи автоматизованого проектування СА.
30. Вибір елементної бази.
31. Умовні графічні позначення.
32. Засоби редагування схем.
33. Форми відображення схем СА.
34. Автоматизоване формування схем СА.
35. Основи автоматизованого проектування БСКЗД.
36. Форми відображення схем БСКЗД.
37. Автоматизоване формування схем БСКЗД.
38. Формування складальних креслень проектів СА та БСКЗД.
39. Переліки елементів та матеріалів.
40. Експорт та імпорт проектів СА та БСКЗД у спеціалізованих програмних середовищах.
41. Формати файлів проектів.

8. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Навчальний процес з дисципліни повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою:

1. Проектування багаторівневих систем керування і збору даних : лабораторний практикум для студентів спеціальності 174 – Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка / уклад.: І.В. Форкун, М.В. Федула / за заг. ред.. В.В. Мартинюка – Хмельницький: ХНУ, 2020.

9. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Запорожець Ю.А., Плашихін С.В., Складанний Д.М. Проектування систем автоматизації: Практикум. Частина 1: Навчальний посібник. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 120 с.
2. Трегуб В.Г. Проектування систем автоматизації: Навчальний посібник. – Київ: Видавництво Ліра-К, 2022. – 344 с.
3. Пушкар М.С., Проценко С.М. Проектування систем автоматизації: Навчальний посібник. – Дніпро: Національний гірничий університет, 2021. – 268 с.
4. Сасенко С.Ю., Нечипоренко І.В. Основи САПР: Навчальний посібник. – Харків: ХДУХТ, 2021. – 120 с.
5. Бабічева О.Ф., Єсаулов С.М. Автоматизоване проектування електромеханічних пристроїв, компонентів цифрових систем керування та діагностичних комплексів: Навчальний посібник. – Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2021. – 355 с.
6. Пархоменко А.В. Конспект лекцій з дисципліни “Системи автоматизованого проектування”. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2021. – 72 с.
7. Абракітов В.Е. Конспект лекцій з курсу «Автоматизація технологічних процесів». –

Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2021. – 80 с.

8. Паньків Ю.В. Програмно-технічні комплекси автоматизації: Лабораторний практикум. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2021. – 103 с.

9. Матвійків О., Ткаченко С., Хаханов В. Інженерне проектування складних об'єктів і систем. – Львів: НУ «Львівська політехніка», 2021. – 260 с.

Додаткова

10. Recent Trends in Computational Intelligence / ed. by A. Sadollah, T. Sinha. – InTech, 2021. – 198 p.

11. Deterministic Artificial Intelligence / ed. by T. Sands. – InTech, 2021. – 178 p.

12. Methodological Guidelines for Laboratory Works on "Automated Design Systems CAD/CAM/CAE" / N.O. Lysenko, D.S. Astakhov, M.V. Chornyenko. – Dnipro: DNU im. O. Honchara, 2021. – 24 p.

13. Methodological Guidelines for Independent Work and Laboratory Works on "CAD of Automation Devices and Systems" / ed. by Prof. M.A. Miroshnyk. – Kharkiv: UkrDUZT, 2021. – 114 p.

14. Methodological Guidelines for Practical Classes on "Fundamentals of Automation Systems Design" / ed. by Prof. M.A. Miroshnyk. – Kharkiv: UkrDUZT, 2021. – 86 p.

15. Designing Automation Systems: A Practical Guide / ed. by J. Smith, L. Johnson. – New York: TechPress, 2021. – 250 p.

11. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Модульне середовище для навчання. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmnu.edu.ua/>.

2. Електронна бібліотека університету Доступ до ресурсу : <http://library.khmnu.edu.ua/>

3. Репозитарій ХНУ. Доступ до ресурсу: <https://elar.khmnu.edu.ua/home>