



Автоматизація управління промисловими об'єктами Робоча програма навчальної дисципліни (силабус)

Реквізити навчальної дисципліни	
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	14 Електрична інженерія
Спеціальність	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Освітня програма	Інжиніринг інтелектуальних електротехнічних та мехатронних комплексів
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	Очна (денна), заочна
Рік підготовки, семестр	3 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	4 кредити / 120 годин
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua/
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викла- дачів	Лектор та практичні заняття: ст. викл. Дубовик Володимир Григорович; e-mail: processor-wl@ukr.net ; тел. +380 44-204-8225 (08:00 – 16:00)
Розміщення курсу	Доступний на платформі «Сікорський». Код доступу надається викладачем на першому занятті.

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Автоматизація управління обладнанням промислових об'єктів є пріоритетним завданням для будь-якого підприємства. Вона сприяє підвищенню продуктивності праці, зниженню витрат виробництва, дозволяє оптимально використовувати матеріальні, людські та виробничі ресурси. Всі виробничі процеси, які повинні протікати безпечно та економічно вигідно, потребують систем управління. При автоматизації технологічних процесів отримання, перетворення, передача і використання енергії, матеріалів і інформації виконуються автоматично за допомогою спеціальних технічних засобів і систем управління. Автоматизація виробництва підвищує надійність і продовжує термін роботи устаткування, полегшує і оздоровляє умови праці, підвищує безпеку праці, економить затрати праці, збільшує кількість і підвищує якість продукції, прискорює процес стирання відмінностей між працею розумовою і фізичною, промисловою і сільськогосподарською. Об'єктом управління може бути різне обладнання чи технологічні процеси. Зі зростанням складності систем управління, їх масштабу та значущості автоматизація управління стає особливо актуальною. Робота з автоматизації починається з вивчення технологічного процесу, базового обладнання, вимог до систем, можливості інтеграції тощо

Метою вивчення дисципліни є формування у студента теоретичних і практичних знань для розрахунку і використання окремих елементів систем автоматизації й обладнання промислових об'єктів, елементів теорії збирання та обробки технологічної інформації, формування сигналів керування для передачі їх виконавчим органам, створення універсальних, найбільш

ефективних алгоритмів дослідження електротехнічних систем. Вивчення матеріалу дисципліни орієнтовано на широке застосування обчислювальної техніки.

Предмет вивчення дисципліни є автоматизація технологічних процесів промислових об'єктів. Дисципліна дає студентові знання та навички, необхідні для проєктування та налагодження систем автоматичного управління, вирішення задач інтелектуального прийняття рішень у системах електротехнічного комплексу, покликана зформувати у студентів системний підхід до вирішення актуальних задач прийняття певних рішень стосовно управління та керування технологічним процесом та оптимізації використання енергоресурсів.

Програмні результати навчання:

Після засвоєння навчальної дисципліни, згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти мають продемонструвати такі результати навчання:

ЗНАННЯ:

- знати принципи побудови систем керування технологічними процесами промислових об'єктів з використанням мікропроцесорних систем як елементів загальної комп'ютерної системи автоматизації;
- знати призначення та можливості використання систем автоматизації;
- знати місце і роль локальних систем автоматики в автоматизації промислового виробництва;
- знати про класифікацію систем автоматизації;
- знати про основні напрями в розвитку елементів систем автоматизації;
- знати особливості пристроїв спеціального призначення;
- знати функціонування пристроїв перетворювальної техніки;
- знати інтерактивне програмне забезпечення для аналізу, ідентифікації та моделювання технологічних об'єктів і систем в комп'ютерному середовищі Matlab;
- знати принципи побудови та проєктування електричних, пневматичних, гідравлічних схем.

УМІННЯ:

- давати аналіз та опис процесів електромеханічного перетворення енергії промислових об'єктів, вибирати заходи та засоби енергозбереження і робити їх аналіз;
- будувати системи автоматизації технологічних об'єктів та розраховувати їх елементи;
- аналізувати якісні показники і виявляти можливості систем автоматизації;
- вибирати технічні засоби для складання заданої конфігурації системи;
- уміти практично застосовувати методи аналізу функціонування систем автоматизації;
- уміти виконувати вибір структурних схем і розрахунок їх параметрів;
- уміти проводити експериментальні дослідження і узагальнення їх результатів;
- уміти використовувати електровимірювальні прилади;
- уміти самостійно працювати з навчально-методичною і довідковою літературою у галузі розробки і експлуатації систем автоматизації;
- уміти складати функціональні і структурні схеми з різними типами силових перетворювачів і електродвигунів;
- розраховувати і здійснювати взаємодію різних систем і перетворюючих елементів;
- користуватися стандартами при виконанні технічної документації, використовувати стандартну термінологію.
- аналізувати необхідну інформацію, технічні дані систем, показники і результати їх роботи;
- уміти оцінити властивості і особливості будь-якого технологічного процесу як об'єкта автоматизації та управління;
- уміти розробляти структуру систем автоматичного управління і вміти запропонувати необхідний мінімум засобів контролю, сигналізації, блокувань і захисту;

- уміти оцінити можливості розробленої автоматичної системи промислових об'єктів, її економічну ефективність, надійність;
- уміти виконувати аналіз технологічних процесів та апаратів як об'єктів керування;
- уміти розробляти варіанти структури автоматизованих систем керування;
- уміти застосовувати комп'ютерно-інтегровані середовища для аналізу і синтезу оптимальних систем керування промислових об'єктів;
- уміти проєктувати структурні та функціональні схеми автоматизації;
- уміти визначити та реалізувати оптимальні параметри налаштування регуляторів, використовуючи дані про статичні та динамічні характеристики об'єкта (системи);
- уміти враховувати у професійній діяльності основні економічні закони;
- уміти враховувати соціально-політичні процеси України, правові, демократичні засади та етичні норми у виробничій або соціальній діяльності.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Вивчення дисципліни базується на знаннях отриманих студентами фундаментальних і професійно-орієнтованих дисциплінах "Вища математика", "Теоретичні основи електротехніки", "Електричні машини", "Електричний привод".

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Загальні поняття з автоматизації промислових об'єктів.

Тема 1.1. Класифікація процесів і об'єктів автоматизації в промисловому виробництві. Фізичні процеси як об'єкти управління.

Тема 1.2. Основні джерела і показники техніко-економічної ефективності автоматизації управління промисловими об'єктами.

Розділ 2. Технологічні вимоги при розробці систем автоматичного керування. Схеми систем автоматизації.

Тема 2.1. Вибір алгоритму управління об'єктом. Аналіз параметрів автоматичної системи керування.

Тема 2.2. Технологічні вимоги та класифікація схем автоматизації.

Тема 2.3. Структурні та функціональні схеми. Принципові та монтажні схеми.

Розділ 3. Автоматизація управління конвеєрними установками

Тема 3.1. Підсистеми автоматизованого керування конвеєрами: підсистема надання інформації та технологічного контролю, підсистема регулювання, підсистема захисту та блокування, підсистема управління завантаження та розвантаження.

Тема 3.2. Система автоматизованого управління конвеєрними лініями.

Розділ 4. Функціональна структура автоматизованої системи управління (АСУ) промисловими об'єктами.

Тема 4.1. Поняття про функції АСУ промислового об'єкта та його технічне забезпечення.

Тема 4.2. Програмне забезпечення та стадії розробки АСУ промислового об'єкта.

Тема 4.3. Аналіз надійності АСУ промислового об'єкта й методи підвищення надійності. Метод розрахунку надійності з використанням даних експлуатації.

Розділ 5. SCADA-системи для розробки верхнього рівня АСУ промислових об'єктів

Тема 5.1. Критерії щодо вибору SCADA-систем: Технічні вимоги та поширеність. Вартість та універсальність. Функціональні можливості та відкритість. Експлуатаційні характеристики.

Тема 5.2. Захист SCADA-систем від загроз. Рівні захисту SCADA-систем: фізичний рівень, організаційний рівень, програмно-апаратний рівень.

Розділ 6. Автоматизація бізнес-процесів управління промисловими об'єктами.

Тема 6.1. Види автоматизації, завдання автоматизації, переваги автоматизації бізнес-процесів

Тема 6.2. Особливості хмарних технологій

Тема 6.3. Комплексна автоматизація бізнес-процесів з урахуванням власної чи адаптованої моделі інформаційної системи.

Розділ 7. Автоматизовані системи керування промисловими об'єктами.

Тема 7.1. Автоматизація установок припливної вентиляції.

Тема 7.2. Автоматизація керування електродними водонагрівачами і паровими котлами.

Тема 7.3. Дворівнева система автоматизації каналізаційних насосних станцій з використанням автоматизованого робочого місця (АРМ) оператора.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Барало О.В. Автоматизація технологічних процесів і системи автоматичного керування: Навчальний посібник /Барало О.В., Самойленко П.Г., Гранат С.Є., Ковальов В.О. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 557 с.

2. Основи автоматики та автоматизації : навч. посіб. / Є. П. Пістун, І. Д. Стасюк; Нац. ун-т "Львів. політехніка". - Львів, 2014. - 333 с.

3. Абракітов В. Е. Конспект лекцій з курсу «Автоматизація технологічних процесів» / В. Е. Абракітов ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2016. – 80 с.

4. Ладанюк А.П. Сучасні технології конструювання систем автоматизації складних об'єктів (мережеві структури, адаптація, діагностика та прогнозування): монографія / А.П. Ладанюк, Н.А. Заєць, Л.О. Власенко – К.: Видавництво Ліра-К, 2016. – 312 с.

5. Автоматизація технологічних процесів, установок і комплексів-2. Автоматизація технологічних процесів: лабораторний практикум. [Електронний ресурс]: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Інжиніринг автоматизованих електротехнічних комплексів», «Інжиніринг інтелектуальних електротехнічних та мехатронних комплексів»/В.Г. Дубовик, В.Г. Городецький; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 11,25Мбайт).–Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 147 с. Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського. Реєстр. № 21-22/510.

6. Сучасні методи автоматизації технологічних об'єктів [текст] монографія/ А.П. Ладанюк, О.А. Ладанюк, Р.О. Бойко, В.В. Іващук, Д.О. Кроніковський, Д.А. Шумигай . – К.: Інтер Логістик Україна, 2015. – 408 с.

Літературу, бібліографія якої подана із посиланням, можна знайти в інтернеті. Літературу, бібліографія якої не містить посилання, можна знайти в бібліотеці КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Обов'язковим для вивчення є окремі розділи базової літератури [1]-[5]. Розділи базової літератури, що є обов'язковими для прочитання, а також зв'язок цих ресурсів з конкретними темами дисципліни наводиться нижче, в методиці опанування навчальної дисципліни. Усі інші літературні джерела є факультативними, з ними рекомендується ознайомитись.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Навчальна дисципліна охоплює 36 годин лекцій, 18 годин практичних занять, 18 годин лабораторних занять, РГР, а також виконання модульної контрольної роботи (МКР), яка складається з двох частин (за темами), тривалістю 1 акад. год. кожна.

Практичні та лабораторні заняття з дисципліни проводять з метою закріплення теоретичних положень навчальної дисципліни і набуття студентами умінь і практичного до-

свіду оперувати сучасними поняттями в галузі систем автоматизації. Виходячи з розподілу часу на вивчення дисципліни, рекомендується дев'ять практичних занять (з врахуванням часу на МКР) і п'ять лабораторних робіт.

Методи та форми навчання включають не лише традиційні університетські лекції та семінарські заняття, а також елементи роботи в командах та групових дискусій. Застосовуються стратегії активного навчання, які визначаються такими методами та технологіями: методи проблемного навчання (дослідницький метод); особистісно-орієнтовані технології, засновані на таких формах і методах навчання як кейс-технологія і проектна технологія; візуалізація та інформаційно-комунікаційні технології, зокрема електронні презентації для лекційних занять. Комунікація з викладачем будується за допомогою використання інформаційної системи «Електронний кампус», платформи дистанційного навчання «Сікорський», а також такими інструментами комунікації, як електронна пошта і Telegram. Під час навчання та для взаємодії зі студентами використовуються сучасні інформаційно-комунікаційні та мережеві технології для вирішення навчальних завдань.

Тиждень	Назва теми лекції та перелік основних питань (посилання на літературу)
1	Лекція 1. Класифікація процесів і об'єктів автоматизації в промисловому виробництві. Фізичні процеси як об'єкти управління. Література: [1]
2	Лекція 2. Основні джерела і показники техніко-економічної ефективності автоматизації управління промисловими об'єктами. Література: [1]
3	Лекція 3. Вибір алгоритму управління об'єктом. Аналіз параметрів автоматичної системи керування. Література: [1]
4	Лекція 4. Технологічні вимоги та класифікація схем автоматизації. Література: [1]
5	Лекція 5. Структурні та функціональні схеми. Принципові та монтажні схеми. Література: [2]
6	Лекція 6. Підсистеми автоматизованого керування конвеєрами: підсистема надання інформації та технологічного контролю, підсистема регулювання, підсистема захисту та блокування, підсистема управління завантаження та розвантаження. Література: [2]
7	Лекція 7. Система автоматизованого управління конвеєрними лініями. Література: [3]
8	Лекція 8. Поняття про функції АСУ промислового об'єкта та його технічне забезпечення. Література: [3]. Модульна контрольна робота 1
9	Лекція 9. Програмне забезпечення та стадії розробки АСУ промислового об'єкта. Література: [3]
10	Лекція 10. Аналіз надійності АСУ промислового об'єкта й методи підвищення надійності. Метод розрахунку надійності з використанням даних експлуатації. Література: [3]
11	Лекція 11. Критерії щодо вибору SCADA-систем: Технічні вимоги та поширеність. Вартість та універсальність. Функціональні можливості та відкритість. Експлуатаційні характеристики. Література: [4]
12	Лекція 12. Захист SCADA-систем від загроз. Рівні захисту SCADA-систем: фізичний рівень, організаційний рівень, програмно-апаратний рівень. Література: [4]
13	Лекція 13. Види автоматизації, завдання автоматизації, переваги автома-

	тизації бізнес- процесів. Література: [5]
14	Лекція 14. Особливості хмарних технологій. Література: [6]. Модульна контрольна робота 2
15	Лекція 15. Комплексна автоматизація бізнес-процесів з урахуванням власної чи адаптованої моделі інформаційної системи. Література: [6]
16	Лекція 16. Автоматизація установок припливної вентиляції. Література: [1]
17	Лекція 17. Автоматизація керування електродними водонагрівачами і паровими котлами. Література: [1]
18	Лекція 18. Дворівнева система автоматизації каналізаційних насосних станцій з використанням автоматизованого робочого місця (АРМ) оператора. Література: [1]

Практичні заняття

Практичні заняття з дисципліни проводяться викладачем згідно навчального плану. Основною ціллю практичних занять є закріплення теоретичних положень дисципліни “Автоматизація управління промисловими об’єктами” і набуття умінь їх практичного застосування шляхом виконання певних відповідно сформульованих завдань.

№ з/п	Завдання, які виносяться на практичні заняття
Практичне заняття 1	Схеми систем автоматизації.
Практичне заняття 2	Автоматизація управління конвеєрними установками
Практичне заняття 3	Програмне забезпечення та стадії розробки АСУ промислового об’єкта.
Практичне заняття 4	Критерії щодо вибору SCADA-систем: Технічні вимоги та поширеність
Практичне заняття 5	Техніко-економічний ефект від автоматизації технологічних процесів
Практичне заняття 6	Види автоматизації, завдання автоматизації, переваги автоматизації бізнес-процесів. Особливості хмарних технологій.
Практичне заняття 7	Аналіз та розрахунок режимів системи автоматизації водовідливної установки з використанням перетворювача частоти для регульованого електропривода.
Практичне заняття 8	Автоматизація установок припливної вентиляції.
Практичне заняття 9	Дворівнева система автоматизації каналізаційних насосних станцій з використанням автоматизованого робочого місця (АРМ) оператора. Залік

Лабораторні заняття (комп’ютерний практикум)

Перелік лабораторних робіт:

Лабораторна робота 1. Дослідження імпульсного джерела живлення.

Лабораторна робота 2, 3. Енергетичні режими насосної установки з перетворювачем частоти.

Лабораторна робота 4, 5. Система регулювання температури промислового об’єкта.

Лабораторна робота 6, 7. Керування режимами вентиляторної установки з заданням температури та витрати.

Лабораторна робота 8. Дослідження режимів мостового випрямляча.

Лабораторна робота 9. Дослідження системи управління асинхронним електродвигуном з перетворювачем частоти з використанням комп'ютера.

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота складається з таких видів діяльності: підготовка до аудиторних лекційних, практичних і лабораторних занять; розрахунки за первинними даними, отриманими на лабораторних заняттях; розрахунково-графічна робота, підготовка до модульної контрольної роботи.

План розподілу годин за окремими видами самостійної роботи надано в табл. 1.

Таблиця 1 - План розподілу годин самостійної роботи

Вид самостійної роботи	Загальна кількість годин
Підготовка до аудиторних лекційних, практичних і лабораторних занять	12
Розрахунки за первинними даними, отриманими на лабораторних заняттях	9
Розрахунково-графічна робота	15
Підготовка до модульної контрольної роботи	2
Підготовка до заліку	10
Загалом	48

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Політика навчальної дисципліни “Автоматизація управління промисловими об’єктами” заснована на корпоративній політиці КПІ ім. Ігоря Сікорського.

КПІ ім. Ігоря Сікорського є вільним і автономним центром освіти, що покликаний давати адекватні відповіді на виклики сучасності, плекати й оберігати духовну свободу людини, що робить її спроможною діяти згідно з власним сумлінням; її громадянську свободу, яка є основою формування суспільно відповідальної особистості, та академічну свободу і доброчесність, що є головними рушійними чинниками наукового поступу. Внутрішня атмосфера Університету будується на засадах відкритості, прозорості, гостинності, повазі до особистості.

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- правила відвідування занять: відповідно до Наказу 1-273 від 14.09.2020 р. заборонено оцінювати присутність або відсутність здобувача на аудиторному занятті, в тому числі нараховувати заохочувальні або штрафні бали за це;
- відповідно до РСО даної дисципліни бали нараховують за відповідні види навчальної активності на лекційних, практичних і лабораторних заняттях;
- вивчення навчальної дисципліни “Автоматизація управління промисловими об’єктами” потребує: підготовки до практичних занять; підготовки до лабораторних занять; виконання індивідуального завдання згідно з навчальним планом; опрацювання рекомендованої основної та додаткової літератури.

На момент проведення кожного заняття, як лекційного, так і практичного, у студента на пристрої, з якого він працює, має бути встановлено додаток Zoom (у випадку дистанційного навчання), а також відкрито курс «Автоматизація управління промисловими об'єктами» на платформі «Сікорський» (код доступу до курсу надається на першому занятті згідно з розкладом). Силабус; лекційний матеріал; завдання до кожного практичного заняття; варіанти модульної контрольної роботи; тести, які потрібно виконати за лекціями; методичні рекомендації до виконання практичних робіт та розрахунково-графічної роботи; варіанти залікової контрольної роботи розміщено на платформі «Сікорський» та у системі «Електронний Кампус КПІ».

Під час проходження курсу «Автоматизація управління промисловими об'єктами» студенти зобов'язані дотримуватись загальних моральних принципів та правил етичної поведінки, зазначених у Кодексі честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

Дедлайни виконання кожного завдання зазначено у курсі «Автоматизація управління промисловими об'єктами» на платформі «Сікорський». Політика дедлайнів та перескладань: кожен студент зобов'язаний дотримуватись термінів виконання завдань у межах розкладу проведення аудиторних занять з дисципліни. Обов'язковим контрольним заходом оцінювання для допуску до заліку є виконання МКР, виконання завдань до практичних занять та захист лабораторних робіт. Студент, що з поважної причини (лікарняний, академічна мобільність тощо) не написав МКР, має право зробити це під час регулярних консультацій викладача згідно розкладу.

Усі без виключення студенти зобов'язані дотримуватись вимог Положення про систему запобігання академічному плагіату в Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Політика щодо академічної доброчесності: Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» <https://kpi.ua/files/honorcode.pdf> встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності,

За участь у Всеукраїнській олімпіаді (конкурсі наукових робіт) студенту нараховується 5 (I тур) або 10 (II тур) балів. За написання статті та її публікацію студенту нараховується 10 балів (видання, що входить до Scopus або WebofScience) або 6 балів (фахове видання України). За публікацію тез доповіді на науковій конференції – 3 бали. Загальна сума заохочувальних балів не може перевищувати 10 балів.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль: завдання в рамках практичного заняття (9 практичних занять × 1 бал = 9 балів), МКР (проводиться безпосередньо на практичному занятті, у присутності викладача, 10 балів). МКР виконується у вигляді тесту. Тест студент виконує безпосередньо на лекційному занятті, за 5-10 хвилин до його закінчення. По закінченню заняття тест закривається і не підлягає переписуванню або виконанню дома. Тест містить десять запитань і декілька відповідей до кожного з них, одна з яких вірна. Кожна правильна відповідь оцінюється в 1 бал.

Завдання в рамках практичного заняття оцінюються в 7 балів за такими критеріями:

- «відмінно» – повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування та особистий погляд – 7 балів;
- «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь» або містить незначні неточності – 6 балів;
- «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації), виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та містить деякі помилки – 5 бали;
- «незадовільно» – незадовільна відповідь – 0 балів.

РГР оцінюється в 12 балів за такими критеріями:

- «відмінно» – повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування та особистий погляд – 7 – 12 балів;
- «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь» або містить незначні неточності – 8 – 10 балів;
- «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації), виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та містить деякі помилки – 6 – 7 балів;
- «незадовільно» – незадовільна відповідь – 0 балів.

Вимоги до написання РГР надаються у вигляді методичних рекомендацій і розміщуються на платформі «Сікорський» та у системі «Електронний Кампус КПІ».

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Умовою позитивного першого та другого календарного контролів є отримання не менше 50 % максимально можливого на момент відповідного календарного контролю рейтингу.

Семестровий контроль: залік. Умови допуску до семестрового контролю: виконані і зараховані практичні, лабораторні роботи, РГР, МКР.

Студенти, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку 60 і більше балів, отримують відповідну до набраного рейтингу оцінку без додаткових випробувань. Сума рейтингових балів, отриманих студентом протягом семестру, переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею.

Якщо сума балів менша за 60, але виконані і зараховані практичні, РГР, МКР, студент виконує екзаменаційну роботу. У цьому разі сума балів за практичні, лабораторні роботи, РГР, МКР та за екзаменаційну роботу переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею.

Студент, який у семестрі отримав більше 60 балів, але бажає підвищити свій результат, може взяти участь у екзаменаційній роботі. У цьому разі остаточний результат складається із балів, що отримані на екзаменаційній роботі, та балів за практичні, лабораторні роботи, МКР.

Екзаменаційна робота оцінюється у 40 бали. Контрольне завдання цієї роботи складається з двох теоретичних запитань з переліку, що наданий у додатку до силабусу, та задачі.

Кожне запитання та задача оцінюються в 13 балів за такими критеріями:

- «відмінно» – повна відповідь (не менше 90 % потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування та особистий погляд – 10 – 13 бали;
- «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75 % потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь» або містить незначні неточності – 7 – 9 балів;
- «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60 % потрібної інформації), виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та містить деякі помилки – 6 – 7 балів;
- «незадовільно» – незадовільна відповідь – 0 балів.

Для заочної форми навчання

Поточний контроль: МКР (10 балів), РГР (27 балів). Структура МКР та РГР, вимоги до них та критерії оцінювання аналогічні як і для очної форми навчання і наведені вище.

Семестровий контроль: залік. Умови допуску до семестрового контролю: виконані і зараховані МКР та РГР.

Студенти, які виконали умови допуску до заліку, виконують екзаменаційну роботу. Сума балів за МКР, РГР та за екзаменаційну роботу переводиться до підсумкової оцінки згідно з табл. 2.

Екзаменаційна робота оцінюється у 40 балів, як і для очної форми навчання. Критерії оцінювання наведено вище.

Таблиця 2 - Відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно

64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль, наведено у додатку до силабусу. Здобувач вищої освіти має можливість пройти онлайн курс(и) за однією або декількома темами, передбаченими робочою програмою навчальної дисципліни. Онлайн курс здобувач може обрати самостійно або за рекомендацією викладача. Одна година прослуханого курсу оцінюється у 0,83 бали. Максимальна кількість годин, яка може бути зарахована за результатами неформальної освіти, становить 12 год, відповідно максимальна кількість балів за такі результати становить – 10 балів.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено: ст. викладач Дубовик Володимир Григорович

Ухвалено на засіданні кафедри автоматизації електротехнічних та мехатронних комплексів (протокол № 18 від 24 червня 2024 р.)

Погоджено методичною комісією НН ІЕЕ (протокол №21 від 25 червня 2024 р.)

Додаток А до силабусу освітнього компонента курсу

“Автоматизація управління промисловими об’єктами”

Перелік завдань, що виносяться на семестровий контроль

ЕКЗАМЕНАЦІЙНІ ПИТАННЯ З КУРСУ

1. Характеристика та класифікація автоматичних систем керування промислового об’єкта.
2. Модель структурної схеми АСУ промислового об’єкта для станції водовідведення .
3. Структурна схема управління об’єктом з використанням ланцюгів живлення.
4. Показники кількісної оцінки надійності. Інтенсивність відмов.
5. Описати структуру апаратури автоматизації конвеєрної установки.
6. Водовідливна установка – як об’єкт автоматизації..
7. Функціональна схема САУ водовідливної установки.
8. Структурна схема імпульсного джерела живлення, призначення основних вузлів.
9. Призначення та переваги імпульсного джерела живлення в порівнянні з класичною схемою живлення.
10. Призначення перетворювача частоти, його структурна схема, призначення основних вузлів.
11. Методи регулювання вихідної напруги перетворювача частоти.
12. ШІМ управління в схемах перетворювача частоти. Квазісинусоїдальні режими управління.
13. Область застосування пристрою плавного пуску. Основні регульовальні характеристики пристрою плавного пуску.
14. Призначення теплових насосів, їх склад та структурна схема функціонування.
15. Вимоги до асинхронного короткозамкнутого електродвигуна при управлінні від перетворювача частоти.
16. Спеціальні заходи для зменшення перенапруги в обмотках електродвигуна при живленні від перетворювача частоти.
17. Функціональна схема автоматизації насосної станції.
18. Характеристики насоса при зміні частоти обертання робочого колеса.

19. Основні показники якості електроенергії і їх допустимі значення.
20. Основні методи заощадження електроенергії в автоматизованих електроприводах промислових об'єктів.
21. Методи побудови математичних моделей. Ідентифікація об'єкту управління.
22. SCADA-системи. Технічні вимоги та поширеність. Функціональні можливості та відкритість. Експлуатаційні характеристики
23. Техніко-економічний ефект від автоматизації технологічних процесів.
24. Функціональна схема пуску конвеєрною лінією з використанням датчиків швидкості і реле швидкості.
25. Способи регулювання швидкості асинхронного двигуна з короткозамкнутим ротором.
26. Принципова електрична схема управління водонасосною станцією.
27. Датчики і пристрої контролю технологічних параметрів конвеєрів.
28. Автоматичне управління підйомною машиною з асинхронним приводом.
29. Автоматичне управління підйомною машиною з приводом постійного струму.
30. Система автоматизованого управління конвеєрними лініями САУКЛ. Основні функції системи, пускове устаткування та датчики.
31. Призначення системи УТАС. Основні підсистеми автоматизації.
32. Основні показники техніко-економічної ефективності автоматизації промислових об'єктів.
33. Функціональна схема трифазного регулятора напруги. Призначення, принцип його роботи.
34. Види забезпечення АСУ промислового об'єкта. Апаратні засоби (технічне забезпечення).
35. Принципова електрична схема управління водонасосною станцією.
36. АСУ промислового об'єкта як вища щабель автоматизації.
37. Види забезпечення АСУ промислового об'єкта. Програмне та математичне забезпечення.
38. Розрахунок втрат в асинхронному електродвигуні при живленні від мережі з несинусоїдальною напругою.
39. Автоматизація системи вентиляції та конденсації повітря.
40. Автоматизація електронагрівних устаткувань для води та пару.
41. Економічна ефективність і доцільність застосування перетворювача частоти (ПЧ) для управління насосними установками.
42. Недоліки керованого випрямляча при управлінні електроспоживачами промислових об'єктів.
43. Електромагнітна сумісність електроспоживачів, приклади елементів і пристроїв для її забезпечення.
44. Функціональна схема вентильного електродвигуна для управління вентиляторною установкою.
45. Модель структурної схеми системи автоматизації ліфтової установки.
46. Основні недоліки та переваги асинхронного електродвигуна.
47. Функціональна схема автоматизації водогрійного електрокотла.
48. Модель структурної схеми системи автоматизації електрозабезпечення промислового об'єкта.