

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Одеський національний технологічний університет

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ВИРОБНИЦТВ

Обов'язкова навчальна дисципліна

Мова навчання - українська

Освітньо-професійна програма	<u>Комп'ютерні системи та програмна інженерія в автоматизації</u>
Код та найменування спеціальності	<u>151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології</u>
Шифр та найменування галузі знань	<u>15 Автоматизація та приладобудування</u>
Ступінь вищої освіти	<u>бакалавр</u>

Розглянуто, схвалено та затверджено
Методичною радою університету

РОЗРОБЛЕНО ТА ЗАБЕЗПЕЧУЄТЬСЯ: кафедрою Автоматизації технологічних процесів і робототехнічних систем Одеського національного технологічного університету

РОЗРОБНИК (розробники): Юрій Скаковський, доцент кафедри автоматизації технологічних процесів і робототехнічних систем, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри автоматизації технологічних процесів і робототехнічних систем

Протокол від «02» 09. 2022 р. № 1

Завідувач кафедри

(підпис)

Віктор ХОБІН

(прізвище та ініціали)

Розглянуто та схвалено методичною радою зі спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології галузі знань 15 Автоматизація та приладобудування

(код та найменування спеціальності)

Голова ради

(підпис)

Віктор ХОБІН

(прізвище та ініціали)

Гарант освітньої програми

(підпис)

Валерій ЛЕВІНСЬКИЙ

(прізвище та ініціали)

Розглянуто та схвалено Методичною радою університету

Протокол від «30» 09 2022 р. № 2

Секретар Методичної ради університету

(підпис)

Валерій МУРАХОВСЬКИЙ

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

1	Пояснювальна записка.....	4
1.1	Мета та завдання навчальної дисципліни	4
1.2	Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти.....	4
1.3	Міждисциплінарні зв'язки.....	5
1.4	Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС.....	6
2	Зміст дисципліни:.....	6
2.1	Програма змістових модулів.....	6
2.2	Перелік лабораторних робіт.....	9
2.3	Перелік завдань до самостійної роботи.....	10
3	Критерії оцінювання результатів навчання.....	11
4	Інформаційне забезпечення.....	13

1. Пояснювальна записка

1.1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни "Автоматизація технологічних процесів та виробництв" є придбання студентами теоретичних знань та практичних навичок аналізу систем автоматизації галузі та побудови сучасних систем автоматичного та автоматизованого керування технологічними процесами (ТП) та технологічними комплексами (ТК) зернопереробних та харчових виробництв.

Робоча програма курсу входить у комплекс програм системи безперервної підготовки студентів і формує базу знань для засвоєння дисциплін: «Ідентифікація та моделювання об'єктів автоматизації», «Теорія автоматичного керування», «Проектування систем автоматизації», «Основи комп'ютерно-інтегрованого керування» та дипломного проектування.

Завданням вивчення дисципліни "Автоматизація технологічних процесів та виробництв" є вивчення розвитку систем автоматизації ТП підприємств харчової та зернопереробної галузей АПК; вивчення методів аналізу ТП та виробництв як технологічних об'єктів керування (ТОК); вивчення типових схем автоматичного регулювання регламентованих змінних ТП: визначення функцій та розробка локальних систем автоматизації типових неперервних та періодичних ТП; вивчення задач, структур та функцій автоматизованих систем керування ТП на рівні автоматизованого робочого місця (АРМ) оператора-технолога, прикладів систем регулювання та оптимального керування основних ТП переробних та харчових підприємств галузі; вивчення теоретичних основ побудови АСКТП: критеріїв керування та видів задач, що вирішуються у складі АСКТП, приклади типових задач керування у ТК.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати:

необхідний рівень автоматизації ТП переробних та харчових підприємств галузі; методи аналізу ТП підприємств як ТОК; задачі та функції систем автоматичного та автоматизованого управління: принципи побудови структур та алгоритмів автоматичного управління; основні принципи реалізації функцій систем автоматизації на програмному рівні АРМ оператора-технолога, типові завдання АСКТП ТК та підходи до їхніх рішень;

вміти:

проводити аналіз ТП як ТОК; обґрунтовано, з урахуванням особливостей та властивостей ТП, визначати обсяги інформаційних та керуючих функцій ЛСА; розробляти структури систем автоматичного регулювання, визначати функції та структуру АРМ оператора-технолога основних типових процесів переробних та харчових виробництв; розробляти схеми функціональної структури АСКТП, критерії та алгоритми керування в ТК галузі.

1.2. Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Проектування систем

автоматизації» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в Стандарті вищої освіти зі спеціальності [151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»](#) та освітньо-професійній програмі [«Комп'ютерні системи та програмна інженерія в автоматизації»](#).

Загальні компетентності:

- ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК5. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК8. Здатність працювати в команді.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

- ФК02. Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій
- ФК03. Здатність виконувати аналіз об'єктів автоматизації на основі знань про процеси, що в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування.
- ФК06. Здатність використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, зокрема, проектування багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу.

Програмні результати навчання:

- ПР4. Розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації (за галузями діяльності) та вміти проводити аналіз об'єктів автоматизації і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей
- ПР5. Вміти застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування
- ПР9. 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.

1.3. Міждисциплінарні зв'язки

Попередні – Метрологія, технологічні вимірювання та прилади, Теорія автоматичного керування, Логічне керування технологічними та робототехнічними системами, Технічні засоби автоматизації, Мікропроцесорні та програмні засоби автоматизації, Основи САПР, послідовні – Проектування систем автоматизації, переддипломна практика, формує базу знань для виконання

кваліфікаційної роботи бакалавра.

1.4. Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС

Навчальна дисципліна викладається для студентів денної форми навчання на третьому курсі у шостому семестрі та на четвертому курсі у сьомому семестрі та для студентів заочної форми навчання на четвертому курсі у сьомому семестрі на четвертому курсі у восьмому семестрі

Кількість кредитів ЄCTS: денна - 6,5 (3/3,5), годин – 195 (90/105)

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	лабораторні
денна	76	16/20	24/16
заочна	28	8/6	6/8
Самостійна робота, годин	Денна – 119		Заочна - 167

2. Зміст навчальної дисципліни

2.1. Програма змістовних модулів

МОДУЛЬ 1

Змістовий модуль 1: Особливості та класифікація технологічних процесів харчових та переробних виробництв як об'єктів керування. Аналіз ТП виробництва та виділення об'єктів керування (ОК) із середовища, методи аналізу ТП технологічних агрегатів, як ОК, аналіз їхніх особливостей для створення ефективної системи автоматичного керування.

№ теми	Зміст теми	Кількість лекційних годин	
		денна	заочна
1	2	3	4
1.1.	Вступ (Основні поняття та визначення технологічних процесів (ТП), як об'єктів керування (ОК), систем автоматичного керування (САК) (згідно до курсів ТАУ, ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів), формулювання загальної мети управління виробничими процесами підприємства. Поняття про ієрархічність цілей та об'єктів керування підприємством харчової та переробної промисловості (ХПП): бізнес-процесів (БП) підприємства в цілому та технологічних процесів (ТП) основних галузей, обраних у якості прикладів, поняття технологічний комплекс (ТК), як сукупність технологічних агрегатів, на котрих реалізуються технологічні процеси.) Класифікація технологічних процесів харчових та переробних виробництв як об'єктів керування за різними ознаками (за принципом організації, за метою проведення, за способом досягнення мети, за числом стадій, за характером перетворення продуктових, енергетичних та матеріальних потоків у готовий продукт, за ієрархічним рівнем. Послідовність аналізу ТП виробництва (аналіз усієї ланки ТП від подачі сировини до виходу готової продукції, виділення локального ОК із середовища (ТП усього виробництва), як першочергове завдання автоматизації, складання параметризованої схеми обраного ТП, як ОК, складання регламентів технологічного, експлуатаційного, техніко-економічного та екологічного).	1	0,5

1	2	3	4
1.2.	Аналіз виділеного ТП, як об'єкта регулювання (ОР) (визначення особливостей та характеристик причинно-наслідкових зв'язків вхідних та вихідних змінних ОР; визначення регламентованих змінних згідно до нормативів ведення ТП; оцінювання ступеню впливів вхідних змінних на вихідні для визначення управляючих дій (з урахуванням можливості реалізації) та різноманітних збурень, складання структурної (координатної) схеми ОК. Активні експериментальні методи дослідження каналів регулювання ОК).	0,5	0,5
1.3.	Порівняльна характеристика методів дослідження динамічних властивостей каналів ОР (аналітичні та експериментальні (пасивні та активні) методи досліджень (згідно до курсу «Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів»), пасивні експериментальні методи дослідження каналів збурень ОК, використання результатів досліджень для побудови САР базової структури).	0,5	-
	Всього	2	1

Змістовий модуль 2: **Аналіз обраних у якості прикладів ТП із основних галузей, як ОК. Варіанти підвищення динамічної точності регулювання в САР. (Приклади ТП із основних галузей у подальшому матеріалі аналізуються згідно до наведеної послідовності).**

1	2	3	4
2.1.	ТП комбікормового виробництва (подрібнення зерна, неперервне та періодичне дозування сипучих матеріалів, пресування-гранулювання розсипного комбікорму).	2	1
2.2.	ТП консервного виробництва (стерилізації продуктів, пастеризації соків, молока).	2	1
2.3.	ТП виробництва тепла (котли парові та водогрійні).	2	1
2.4.	ТП концентрування харчових продуктів (випарні апарати, лінії, станції).	2	-
2.5.	ТП висушування харчових продуктів (у різних типах сушарок: шахтних прямооточні, рециркуляційних, тощо).	2	1
2.6.	ТП хлібопекарного виробництва (виготовлення опари, тіста, випічки хліба в пічках тунельних).	2	1
2.7.	ТП виробництва холоду (охолоджувальні установки на базі компресора); ТП кондиціонування повітря (регулювання температури та вологості повітря).	2	-
2.8.	ТП бурякоцукрового виробництва (екстракції-дифузії у похилих та колонних установках), ТП спиртового виробництва (браго ректифікації, БРУ)	2	-
2.9.	Варіанти підвищення динамічної точності регулювання (за рахунок: збільшення кількості змінних, інформація про які використовується для управління (побудова інваріантних до збурень САР при використанні комбінованого принципу управління; побудова каскадних САР із використанням інформації з проміжних точок ОР), за рахунок використання в алгоритмах управління математичних моделей ОР (побудова САР з компенсацією запізнювання в каналах регулювання, автономних багатомірних САР). Розгляд на обраному прикладі ТП галузі структурних схем/схеми САР із замкнутим принципом управління).	1	-
	Всього	18	5

МОДУЛЬ 2

Змістовий модуль 3: Логічне керування технологічними процесами.

1	2	3	4
3.1.	Вступ. (Поняття про автоматизовані системи керування (АСК) та автоматизовані робочі місця (АРМ). Класифікація систем автоматичного керування. Ієрархія та декомпозиція систем керування, що відображають ієрархію цілей та об'єктів керування. Поняття про інтегровані АСК підприємством ХПП, відмінності темпу (швидкості) отримання інформації та змін керуючих дій на різних ієрархічних рівнях керування). Типові функції систем логічного керування (СЛК) («технологічні пуск і зупинка», «блокування» (запобігання) виникнення аварійної ситуації й «аварійна зупинка». Загальні принципи побудови відповідних систем (розімкнені й замкнені системи) та їхні структурні схеми, особливості завдання інформації про бажаний стан ОК, їхні переваги й недоліки, особливості отримання інформації про поточний стан ОК і реалізацію керуючих впливів).	2	1
3.2.	Розгляд на обраних прикладах ТП, як об'єктів логічного керування (структурні схеми та алгоритми логічного керування: транспортування сипучих продуктів, технологічні пуск і зупинка апарата періодичної дії, ділянки неперервної дії, розпалювання топки, тощо).	2	1
3.3.	Реалізація алгоритмів логіко-програмного управління за допомогою використання функціонально-логічних схем (ФЛС) (зображення основних елементів ФЛС, використання їх для складання типових логічних алгоритмів: пуску та зупинки з передпускової звукової сигналізацією, регулювання температури з запуском та зупинкою контуру, алгоритму управління запуском у роботу та зупинкою ділянки неперервної дії, тощо).	2	1
3.4.	Імітаційне моделювання систем логічного керування в Simulink (побудова базових елементів бібліотечними примітивами Simulink, приклади типових рішень із моделювання СЛК).	2	1
	Всього	8	4

Змістовий модуль 4: Теоретичні основи побудови АСКТП.

1	2	3	4
4.1.	АСКТП ТК як один із важливіших рівнів АСК підприємства (Основні характеристики, функції та задачі АСКТП, що їх реалізують; типові види інформаційних задач, розподіл функцій (задач) між складовими технічної структури АСКТП ТК та оператором (диспетчером) побудова функціональної структури АСКТП ТК, відображення її в схемі функціональної структури АСКТП).	2	1

1	2	3	4
4.2.	Задачі управління, що виникають у ТК. Системи автоматичної та автоматизованої оптимізації (САО) (Особливості критеріїв оптимізації на різних ієрархічних рівнях керування (економічні, техніко-економічні) та засоби досягнення екстремумів цих критеріїв у розімкнених та замкнених САО. Типові функції САО на верхніх ієрархічних рівнях керування; оптимізація в умовах використання декількох критеріїв: проблема суперечності критеріїв, компроміси між критеріями, координація (згортання) критеріїв, поняття про статичну та динамічну координацію, керування матеріальним потоком, проблема керування за «вузьким місцем». Поняття про автоматизовані системи підтримки прийняття рішень (СППР), як сучасну форму рішення задач оптимізації на рівні підприємства).	2	1
4.3.	Типові функції САО технологічних комплексів (узгодження продуктивності послідовно включених агрегатів, перерозподіл навантаження між паралельно працюючими агрегатами, визначення величини відбору готового продукту на рециркуляцію. Типові функції САО окремими технологічними агрегатами (ТА), оптимізація режиму роботи ТА як пошук оптимального заданого значення для САР. Розгляд на обраному прикладі ТП галузі структурних схем/схеми САО із замкнутим принципом керування).	2	1
4.4.	Основні варіанти технічних структур (АСКТП ТК та різновиди комп'ютерно-контролерних комплексів, що їх реалізують. Альтернативні варіанти технічних структур АСКТП ТК (централізовані, функціонально та територіально розподілені). Сучасні серверні структури АСКТП, функції віддаленого доступу та керування в АСКТП).	2	1
	Всього	8	4
	Разом з дисципліни	36	14

2.2. Перелік лабораторних/практичних робіт

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1	2	3	4
1.	Аналіз технологічних схем харчових виробництв теплообмінних і тепломасообмінних процесів	2	1
2.	Розробка на основі аналізу технологічної схеми структурної схеми технологічного процесу як об'єкта керування (ОК)	2	1
3.	Формалізація ОК у вигляді структурних (координатних) схем для реалізації багатоканальної, каскадної, інваріантної до збурень САР	2	1

1	2	3	4
4.	Розробка варіантів структурних схем САК тепловими процесами.	2	-
5.	Аналіз і параметризація технологічних схем зернопереробних виробництв, механічних та теплоенергетичних процесів.	2	1
6.	Формалізація процесів зернопереробних виробництв у вигляді параметричної схеми.	2	1
7.	Розробка варіантів структурних схем САК механічних та теплоенергетичних процесів зернопереробних виробництв	2	1
8.	Розробка структурних схем об'єкта управління, що дозволяють реалізувати різні САР типової та підвищеної динамічної точності)	2	1
9.	Визначення регламенту процесу пуску, нормальної та аварійної зупинки технологічного об'єкту	4	1
10.	Розробка блок-схеми алгоритму процесів пуску, нормальної та аварійної зупинки технологічного об'єкту	4	1
11.	Розробка функціональної логічної схеми управління процесами пуску та зупинки технологічного об'єкту.	4	2
12.	Розробка логіко-динамічної моделі системи управління технологічним об'єктом та її дослідження засобами середовища MATLAB/Simulink .	4	2
13.	Координація роботи технологічних ділянок бурякоцукрового виробництва (дифузії й випарної станції), розташованих у послідовному технологічному ланцюзі	4	-
14.	Оптимальне керування групою ТА, що працюють паралельно у складі ТК.	4	-
	Разом	40	14

2.3. Перелік завдань до самостійної роботи

Самостійна робота включає індивідуальну роботу студентів (у формі РГЗ), що полягає у виконанні, згідно до сучасних вимог, аналізу заданого індивідуального ТП, що реалізований у технологічному агрегаті (ТА), як ОК. Складання для цього ОК параметризованої, параметричної схеми, розробка координатної схеми ОР та САР найпростішої структури. Розробку алгоритмів автоматичного логічного керування процесами пуску та зупинки індивідуального технологічного об'єкту, що обрано для наступного дипломного проектування.

Розрахунково-графічне завдання РГЗ №1 «Аналіз заданого ТП як об'єкта керування: з виділенням ОК із середовища, складанням параметризованої технологічної схеми ТП, структурних (координатних) схем ОК та САР найпростішої структури та варіанти її

покращення» включає наступні розділи (семестр очн.–6/ заочн.–7):

Зміст роботи (за методичними вказівками) РГЗ№1	Кількість годин	
	Денна	Заочна
1	2	3
Розділ 1. Короткий опис та характеристика заданого виробництва. Узагальнений опис технологічних процесів підприємства його технологічної схеми	12	10
Розділ 2. Виділення заданого ОК із середовища, складання параметризованої схеми ТП, визначення регламентів .	12	17
Розділ 3. Аналіз особливостей ТП, визначення груп змінних: регульованих, збурень, керуючих дій, складання координатної схеми ОР	12	24
Розділ 4. Розробка САР найпростішої структури заданого ОР та варіантів її покращення	14	26
Всього на РГЗ №1	50	77

Розрахунково-графічне завдання РГЗ №2 «Розробка алгоритмів автоматичного логічного керування процесами пуску та зупинки індивідуального технологічного об'єкту», включає розробку наступних розділів (семестр очн. – 7/ заочн. – 8).

Зміст роботи (за методичними вказівками) РГЗ№2	Кількість годин	
	Денна	Заочна
Розділ 1. Конкретизація задачі логічного керування технологічним процесом (Опис ТП , регламенту процесів пуску та зупинки заданого технологічного об'єкту)	10	15
Розділ 2. Формалізація регламентів функціонування за пуском, технологічною та аварійною зупинкою ТП	8	10
Розділ 3. Розробка алгоритмів автоматичного логічного керування за пуском, технологічною та аварійною зупинками ТП	10	10
Розділ 4. Розробка функціональної логічної схеми (ФЛС) керування заданим технологічним об'єктом (ТО)	12	20
Розділ 5. Розробка моделі системи логічного управління заданим ТО засобами середовища MatLab/Simulink.	19	25
Розділ 6. Результати моделювання САК/СЛК.	10	10
Всього на РГЗ №2	69	90
Разом з дисципліни	119	167

3. Критерії оцінювання результатів навчання
Види контролю: поточний, підсумковий – диф. залік, іспит
Нарахування балів за виконання змістового модуля

Вид роботи, що підлягає контролю	Оцінні бали		Форма навчання					
	min	max	денна			заочна		
			Кільк. робіт, одиниць	Сумарні бали		Кільк. робіт, одиниць	Сумарні бали	
				min	max		min	max
1	2	3	4	5	6	7	8	9
6 семестр						_7_ семестр		
ЗАЛІКОВИЙ КРЕДИТ 1								
Змістовий модуль 1. «Особливості та класифікація технологічних процесів харчових та переробних виробництв як об'єктів керування. Аналіз ТП виробництва та виділення об'єктів керування (ОК) із середовища, методи аналізу ТП технологічних агрегатів, як ОК, аналіз їхніх особливостей для створення ефективної системи автоматичного керування»								
Робота на лекціях	0,5	1	2	1	2	1	0,5	1
Опрацювання тем, не винесених на лекції	2	3	-	-	-	2	4	6
Підготовка до лабораторних занять	0,5	1	1	0,5	1	-	-	-
Робота на лабораторних та захіст протоколів	1	2	1	1	2	-	-	-
Виконання контрольних завдань (РГЗ №1,ч.1)			1	32,5	45	1	29,5	37
Проміжна сума	—	—	—	35	50	—	34	44
Модульний контроль (колоквіум)	20/21	40/46	1	25	50	1	26	56
Оцінка за змістовий модуль 1	—	—	—	60	100		60	100
Змістовий модуль 2. «Аналіз обраних у якості прикладів ТП із основних галузей, як ОК. Варіанти підвищення динамічної точності регулювання в САР»								
Робота на лекціях	0,5	1	8	4	8	2	1	2
Робота на лабораторних та захіст протоколів	1	2	7	7	14	4	4	8
Опрацювання тем, не винесених на лекції	2	3	-	-	-	2	4	6
Підготовка до лабораторних занять	0,5	1	7	3,5	7	4	2	4
Виконання контрольних завдань (РГЗ №1, ч.2)			1	15,5	31	1	21	24
Проміжна сума	—	—	—	30	60	—	32	44
Модульний контроль (колоквіум)	30/21	40/46	1	30	40	1	28	56
Оцінка за змістовий модуль 2	—	—	—	60	100		60	100
Разом з дисципліни			60...100			60...100		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
__7__ семестр						__8__ семестр		
ЗАЛІКОВИЙ КРЕДИТ 2								
Змістовий модуль 3. «Логічне керування технологічними процесами».								
Робота на лекціях	0,5	1	4	2	4	2	1	2
Робота на лабораторних заняттях та захіст протоколів	1	2	8	8	16	2	2	4
Опрацювання тем, не винесених на лекції	2	3	-	-	-	2	4	6
Виконання контрольних завдань (РГЗ №2)	—	—	1	20	25	1	17	31
Проміжна сума	—	—	—	30	45	—	24	43
Модульний контроль у поточному семестрі	20/26	40/42	1	30	55	1	36	57
Оцінка за змістовий модуль 3	—	—	—	60	100	—	60	100
Змістовий модуль 4. «Теоретичні основи побудови АСКТП»								
Робота на лекціях	0,5	1	4	2	4	2	1	2
Робота на лабораторних заняттях та захіст протоколів	1	2	4	4	8	1	1	2
Опрацювання тем, не винесених на лекції	2	3	1	2	3	3	6	9
Виконання контрольних завдань	—	—	1	20	30	1	21	30
Проміжна сума	—	—	—	30	45		29	43
Модульний контроль (колоквіум)	20/21	40/42	1	30	55		31	57
Оцінка за змістовий модуль 4	—	—	—	60	100		60	100
Разом з дисципліни			60...100			60...100		
Можливість отримання додаткових балів								
Рейтинг за творчі здобутки студентів (у тому числі результатів неформальної освіти)	0	10	—	0	10			
Оцінка за заліковий кредит			60 ...100			60...100		

4. Інформаційні ресурси базові

1 681(075)

A22 Автоматизація виробничих процесів [Текст] : підручник

/ І. В. Ельперін, О. М. Пупена, В. М. Сідлецький, С. М. Швед ; Нац. ун-т харч. технологій. — Вид. 2-ге, випр. — Київ : Ліра-К, 2017. — 378 с. —
Бібліогр.: с. 376-377.

ISBN 978-966-2609-81-3

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHT-cnv.BibRecord.157359>

2 006(075)

M91 Муратов, Віктор Георгійович.

Метрологія, технологічні вимірювання та прилади [Текст] : навч. посіб. / В. Г. Муратов. — Вид. 2-ге, допов. — Київ : Освіта України, 2016. — 364 с. : табл., рис.

ISBN 978-966-188-287-3

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТcnv.BibRecord.155904>

3 006(076.5)

П32 Пізінцалі, Людмила Вікторівна.

Метрологія, стандартизація, системи якості [Текст] : практикум : навч. посіб. / Л. В. Пізінцалі, Н. І. Александровська, В. В. Добровольський ; за заг. ред. Л. В. Пізінцалі. — Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2016. — 264 с. : табл., рис. — Бібліогр.: с. 256-257.

ISBN 978-966-289-106-5

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТcnv.BibRecord.160702>

4 681(075)

X68 Хобін, В. А.

Конспект лекцій з курсу "Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів" [Електронний ресурс] : для студентів, які навчаються за спец. 151 - "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології" ден. та заоч. форм навчання / В. А. Хобін ; відп. за вип. В. А. Хобін ; Каф. автоматизації технологічних процесів і робототехнічних систем. — Одеса : ОНАХТ, 2016. — Електрон. текст. дан.: 96 с.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТcnv.BibRecord.157312>

5 681(075)

Ж68 Жигайло, О. М.

Конспект лекцій з курсу "Основи керування бізнес-процесами" [Електронний ресурс] : для студентів, які навчаються за ступенем вищ. освіти "бакалавр" в галузі знань 15 "Автоматизація та приладобудування" спец. 151 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології" ден. та заоч. форм навчання / О. М. Жигайло, Д. В. Дец ; відп. В. А. Хобін ; Каф. автоматизації технологічних процесів і робототехнічних систем. — Одеса : ОНАХТ, 2018. — Електрон. текст. дані: 99 с.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТcnv.BibRecord.162563>

6 681(07)

С42 Скаковський, Ю. М.

Методичні вказівки до виконання індивідуальної самостійної роботи за дисципліною "Автоматизація технологічних процесів та виробництв" [Електронний ресурс] : для студентів спец. 151 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології" галузі знань 15 "Автоматизація та приладобудування" ступень Бакалавр ден. та заоч. форм навчання / Ю. М. Скаковський ; відп. за вип. В. А. Хобин ; Каф. автоматизації технологічних процесів і робототехнічних систем. — Одеса : ОНАХТ, 2019. — Електрон. текст. дані: 33 с.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT-cnv.BibRecord.166383>

7 Скаковський Ю. М.

Автоматизація оперативного обліку цукрового утфелю в модернізованій системі керування для продуктового відділення цукрового заводу [Текст] / Ю. М. Скаковський // Автоматизація технологічних і бизнес-процесів. — 2020. — Т. 12, № 3. — С. 19-28 : рис. — Бібліогр

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1547895>

8 Скаковський Ю. М.

Інформаційна система турбінного цеху у складі системи керування теплової електростанції цукрового заводу [Текст] / Ю. М. Скаковський, А. В. Бабков, О. Ю. Мандро // Автоматизація технологічних і бизнес-процесів. — 2018. — № 3. — С. 4-9 : рис., табл. — Бібліогр. : 4 назв.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1624413>

9 Скаковський Ю. М.

МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ВАКУУМ-АППАРАТОМ ПЕРІОДИЧНОЇ ДІЇ ЦУКРОВОГО ВИРОБНИЦТВА НА БАЗІ ТЕХНІЧНИХ І ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ УКРАЇНСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА [Текст] / Ю. М. Скаковський, А. В. Бабков, О. Ю. Мандро // Автоматизація технологічних і бизнес-процесів. — 2019. — т. 11, № 3. — С. 4-14 : рис. — Бібліогр.: 4 назв.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1700629>

10 Скаковський, Ю. М.

Модернізація структури системи керування випарної станції бурякоцукрового заводу на базі мікропроцесорних технічних засобів і програм українського виробництва [Текст] / Ю. М. Скаковський, А. В. Бабков, О. Ю. Мандро // Автоматизація технологічних і бизнес-процесів. — 2018. — № 2. — С. 11-18 : рис. — Бібліогр. : 3 назв.

<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1611684>