

Міністерство освіти і науки України
ТАВРІЙСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ
В.І. ВЕРНАДСЬКОГО
Навчально-науковий інститут муніципального управління та міського
господарства
Кафедра інженерних систем та технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор навчально-наукового інституту

(підпис)

Володимир КИСЕЛЬОВ



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК 1.2.19 Виробничі процеси та обладнання об'єктів автоматизації

Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

галузь знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»

спеціальність 174 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

освітньо-професійна програма Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

форма(и) здобуття освіти денна

Інформація про розробника та розгляд і схвалення
робочої програми навчальної дисципліни

РОЗРОБНИК робочої програми навчальної дисципліни

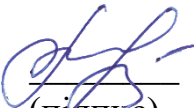
Старший викладач


(підпис)

Олена ФУРТАТ

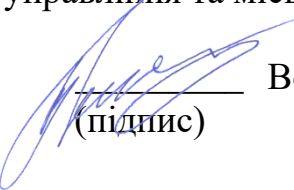
Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри інженерних систем та технологій
Навчально-наукового інституту муніципального управління та міського
господарства (ННІМУМГ).

Протокол № 1 від 26 серпня 2026р
Завідувачка кафедри


(підпис)

Наталія ОМЕЦИНСЬКА

Розглянуто та схвалено на засіданні навчально-методичної ради навчально-
наукового інституту муніципального управління та міського господарства
Протокол № 1 від 1 вересня 2026р.
Голова НМР


(підпис)

Володимир КИСЕЛЬОВ

Зміст

1	Загальна інформація про навчальну дисципліну	4
2	Опис навчальної дисципліни	5
2.1	Мета, завдання та цілі вивчення дисципліни.....	5
2.2	Міждисциплінарні зв'язки:.....	6
3	Перелік компетентностей, яких набувають здобувачі при вивченні дисципліни відповідно до освітньої програми.....	7
4	Програмні результати навчання відповідно до освітньої програми.....	8
5	Структура та обсяг навчальної дисципліни	9
5.1	Тематика семінарських занять	9
5.2	Тематика лабораторних занять.....	12
5.3	Тематика самостійної роботи здобувачів.....	12
5.4	Інформація по курсовому проектуванню	13
6	Інформація про індивідуальне завдання.....	13
6.1	Орієнтовні теми практичних робіт	13
7	Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни	15
8	Політика дисципліни	16
9	Система та критерії оцінювання результатів навчання здобувача	18
9.1	Види контролю, які використовуються під час вивчення дисципліни, та форма підсумкового (семестрового) контролю за навчальною дисципліною.	18
9.2	Методи контролю та оцінювання	19
9.3.6	Критерії оцінювання екзамену.....	23
9.3.7	Особливості набору балів за видами навчальної діяльності здобувача для кожної форми здобуття освіти та форми підсумкового (семестрового) контролю.	24
	Розподіл балів за темами занять	24
	Розподіл балів за видами діяльності	25
9.4	Шкала оцінювання результатів підсумкового контролю, що використовується в Університеті	25
9.5	Перелік питань для підготовки до екзамену	26
10	Рекомендовані джерела інформації.....	27
10.1	Основна література.....	27
10.2	Додаткова література	27
10.3	Інформаційні ресурси.....	28

1 Загальна інформація про навчальну дисципліну

1.1. Назва навчальної дисципліни, код в освітній програмі	Виробничі процеси та обладнання об'єктів автоматизації, ОК 1.2.19
1.2. Статус навчальної дисципліни	Обов'язкова, цикл професійної підготовки
1.3. Рік навчання, семестр у якому викладається дисципліна	4-й рік навчання, 7-й семестр
1.4. Обсяг навчальної дисципліни за формами здобуття освіти	очна (денна)
Кількість кредитів	5
Загальна кількість годин, в тому числі:	150
• аудиторні години	56
лекції	14
практичні	42
• самостійна робота	94
1.5. Вид підсумкового (семестрового) контролю	екзамен, Курсовий проект
1.6. Інформація про консультації	Згідно затвердженого графіка консультацій
1.7. Мова викладання	українська
1.8. Прізвище, ім'я, по батькові викладача(ів) (науковий ступінь, вчене звання)	Старший викладач Фуртат Олена Вікторівна
1.9. Контактна інформація викладача	furtat.olena@tnu.edu.ua

2 Опис навчальної дисципліни

Анотація дисципліни.

Дисципліна «Виробничі процеси та обладнання об'єктів автоматизації» спрямована на надання здобувачам вищої освіти знань про технологічні процеси і типові апарати та установки, в яких ці технологічні процеси реалізуються. Вивчення дисципліни є професійно-орієнтованим та забезпечує підготовку для вивчення дисциплін фахового спрямування, таких як «Автоматизовані системи керування технологічними процесами», «Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів» та «Основи сучасних технологій в міському господарстві».

У межах дисципліни розглядаються основні технологічні процеси, що супроводжують більшість існуючих видів виробництв, та технологічне обладнання, а також зазначаються основні характеристики їх роботи. Значна увага приділяється розумінню суті процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації. Також студенти опановують вміння проводити аналіз основних технологічних процесів, розкласти сучасні матеріальні технології на основні та спеціальні технологічні процеси, а також синтезувати склад сучасного виробництва на базі типових технологічних процесів.

Навчальний курс охоплює вивчення широкого спектру виробничих процесів, зокрема гідромеханічних (переміщення рідин і газів, розділення неоднорідних систем, перемішування), процесів теплообміну, механічних та масообмінних процесів. Окремі теми курсу присвячені загальній характеристиці провідних галузевих комплексів, зокрема металургійного, паливно-енергетичного, машинобудівного, хімічного та промисловості будівельних матеріалів.

Навчальний матеріал подається у формі лекцій та практичних занять у змішаному форматі. Для роботи в дистанційному режимі використовується корпоративне середовище Google Classroom, а онлайн-заняття проводяться через Google Meet. Самостійна робота здобувачів освіти передбачає виконання індивідуальних завдань, розробку курсового проєкту, огляд тематики з використанням основної та додаткової літератури. Поточний контроль здійснюється шляхом усного опитування, розв'язування задач на заняттях, виконання контрольної роботи та тестування. Підсумковий (семестровий) контроль проводиться у формі екзамену.

Вивчення дисципліни є базовим у фаховому формуванні бакалаврів зі спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка». Дисципліна сприяє розвитку професійних нахилів студентів та формуванню здатності виконувати аналіз об'єктів автоматизації на основі знань про процеси, що в них відбуваються, для подальшого обґрунтування вибору структури, алгоритмів та схем керування.

2.1 Мета, завдання та цілі вивчення дисципліни

Метою вивчення дисципліни «Виробничі процеси та обладнання об'єктів автоматизації» є надання здобувачам вищої освіти знань про технологічні

процеси і типові апарати та установки, в яких ці технологічні процеси реалізуються. Також метою є ознайомлення з основними технологічними процесами, що супроводжують більшість існуючих видів виробництв, та технологічним обладнанням, що використовується при дослідженні технологічних систем, із зазначенням основних характеристик їх роботи.

Завданнями дисципліни є засвоєння теоретичних основ щодо процесів, які відбуваються в об'єктах автоматизації; набуття здатності проводити аналіз основних технологічних процесів; формування вміння розкладати сучасні матеріальні технології на основні та спеціальні технологічні процеси; оволодіння навичками синтезувати склад сучасного виробництва на базі типових технологічних процесів.

Цілями вивчення дисципліни є підготовка здобувачів вищої освіти до ефективної роботи за фахом через формування здатності застосовувати здобуті знання у практичних ситуаціях; розвиток розуміння суті процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації (зокрема муніципального управління та міського господарства); формування здатності обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи, аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням експлуатаційних умов.

2.2 Міждисциплінарні зв'язки:

Пререквізити:

ОК 1.2.15 Автоматизація технологічних процесів та виробництв

Постреквізити:

ОК 1.2.21 Основи сучасних технологій в міському господарстві

Формат проведення дисципліни

Навчальна дисципліна «Виробничі процеси та обладнання об'єктів автоматизації» реалізується у змішаному форматі, що поєднує лекційні та практичні заняття. Такий підхід забезпечує інтеграцію теоретичної підготовки з формуванням практичних навичок аналізу основних технологічних процесів та вибору відповідного технологічного обладнання.

Лекційні заняття спрямовані на формування системного розуміння технологічних процесів, що супроводжують більшість існуючих видів виробництв. У процесі вивчення дисципліни здобувачі освіти ознайомлюються з гідромеханічними, теплообмінними, механічними та масообмінними процесами, а також вивчають загальну характеристику металургійного, паливно-енергетичного, машинобудівного, хімічного та будівельного комплексів.

Практичні заняття мають прикладний характер і орієнтовані на формування навичок аналізу об'єктів автоматизації у професійній діяльності. Практична підготовка передбачає розв'язування задач, усне опитування та висвітлення питань за темами курсу (наприклад, дослідження роботи насосів, компресорних машин, теплообмінних апаратів) для обґрунтування вибору апаратури залежно від технологічного процесу.

Організація освітнього процесу у разі роботи в дистанційному режимі передбачає використання корпоративного середовища Google Classroom, де розміщуються навчальні матеріали, проводяться тестування та ведеться журнал оцінювання. Лекції та практичні заняття в онлайн-режимі проводяться через Google Meet. Для комунікації між викладачем і здобувачами освіти та проведення консультацій використовуються відеоконференції, електронна пошта, Viber, Messenger та Telegram.

Самостійна робота здобувачів освіти полягає у широкому огляді тематики курсу з використанням основної та додаткової літератури, набутті навичок пошуку необхідної інформації та її аналітичного осмислення. Також вона включає підготовку до практичних занять, проміжних тестів і виконання індивідуального завдання (курсового проєкту). Підготовка рефератів та мультимедійних презентацій може виконуватися здобувачами за власним бажанням для отримання додаткових балів з дисципліни.

Поточний контроль здійснюється шляхом спілкування зі здобувачами під час лекцій та консультацій, усного опитування на практичних заняттях, перевірки повноти виконання завдань та проміжного тестування по кожному розділу курсу. Підсумковий (семестровий) контроль проводиться у формі екзамену, який включає три практичні завдання, а також передбачає оцінювання курсового проєкту.

Такий формат організації навчання забезпечує формування у здобувачів вищої освіти необхідної бази знань, практичних навичок аналізу виробничих процесів та готовності до їх використання при проєктуванні та експлуатації систем автоматизації.

3 Перелік компетентностей, яких набувають здобувачі при вивченні дисципліни відповідно до освітньої програми

Інтегральна компетентність:. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю і невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі.

Загальні компетентності:

ЗК01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК07. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Спеціальні (фахові) компетентності:

СК02 – Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях

СК03 – 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

СК06 – 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.

СК10 – Здатність враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних рішень.

4 Програмні результати навчання відповідно до освітньої програми

Шифр РН	Програмні результати навчання	Методи навчання	Засоби діагностики / методи оцінювання
РН04	Розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації муніципального управління та міського господарства та вміти проводити аналіз об'єктів автоматизації і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей.	Лекційне вивчення теоретичних основ перебігу гідромеханічних, теплообмінних, механічних та масообмінних процесів; виконання практичних робіт з аналізу об'єктів автоматизації та первинного підбору технологічного обладнання (насосів, компресорів, теплообмінників); розв'язування розрахункових задач; самостійне опрацювання наукової та навчально-методичної літератури.	Усне опитування за темами Модуля 1 під час практичних занять та лекцій; оцінювання підготовленості та повноти виконання практичних робіт; перевірка правильності розв'язування задач щодо аналізу технологічних процесів; проміжний тестовий контроль після Модуля 1; підсумковий екзамен.
РН13	Вміти враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних рішень. Вміти використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.	Лекційне опрацювання загальної характеристики провідних галузевих комплексів (металургійного, паливно-енергетичного, хімічного тощо); виконання практичних завдань із дослідження екологічності енергогенеруючих підприємств, систем захисту від корозії та забезпечення безпеки на виробництві; підготовка рефератів/презентацій (за бажанням) щодо екологічних аспектів роботи промислових електростанцій.	Усне опитування на практичних заняттях щодо екологічних та безпекових вимог до технологічного обладнання; оцінювання результатів виконання практичних робіт Модуля 2; оцінювання реферату/презентації (за наявності); перевірка здатності враховувати нормативні та екологічні вимоги при обґрунтуванні вибору апаратів; підсумковий екзамен.

PH17	Розуміти і враховувати під час проектування або експлуатації систем автоматизації особливості потреб муніципального управління та міського господарства; вміти застосовувати алгоритми управління і інформаційні динамічні моделі технологічних об'єктів і технологічних процесів в міському господарстві, а також інших суміжних областей.	Самостійне опрацювання додаткової літератури та виконання курсового проекту, спрямованого на синтез складу сучасного виробництва на базі типових технологічних процесів; лекційне вивчення та практичне дослідження інфраструктури передачі енергії (електричних мереж) та систем теплопостачання, що є ключовими для міського господарства; побудова технологічних схем вироблення енергії.	Оцінювання індивідуального завдання (курсівного проекту); перевірка здатності розкласти сучасні матеріальні технології на основні та спеціальні технологічні процеси під час захисту практичних робіт (зокрема, щодо електричних мереж та систем генерації); проміжний тестовий контроль після Модуля 2; підсумковий екзамен.
-------------	---	--	---

5 Структура та обсяг навчальної дисципліни

Назви модулів і тем	Кількість годин		денна форма навчання		
	усього годин	у тому числі			
		Л	Пр	Сам	
1	2	3	4	5	
Тема 1. Гідромеханічні процеси та їх апаратна реалізація.	25	2	12	11	
Тема 2. Процеси теплообміну та їх апаратна реалізація.	18	2	6	10	
Тема 3. Механічні процеси та їх апаратна реалізація.	18	2	6	10	
Тема 4. Металургійний комплекс. Загальна характеристика металургійного комплексу.	18	2	6	10	
Тема 5. Паливно-енергетичний комплекс. Загальна характеристика паливно-енергетичного комплексу.	33	2	12	19	
Тема 6. Будівельні матеріали. Загальна характеристика будівельної промисловості.	12	2	-	10	
Тема 7. Машинобудівний комплекс. Загальна характеристика машинобудівного комплексу.	13	2	-	11	
Тема 8. Хімічна промисловість. Загальна характеристика хімічної промисловості.	13	-	-	13	
РАЗОМ	150	14	42	94	
	кредитів	5			
Підсумковий (семестровий) контроль	екзамен, КП				

5.1 Тематика семінарських занять

Семінарські заняття програмою не передбачені.

5.2 Тематика практичних занять

П/н	Теми практичних занять	Кількість годин (денна форма)
-----	------------------------	-------------------------------

	Модуль 1. Загальнотехнологічні процеси та комплекси	
	Тема 1. Гідромеханічні процеси та їх апаратна реалізація	
1	Практичне заняття №1 Мета: ознайомитись з принципами роботи та класифікацією насосного обладнання. Зміст: аналіз процесів переміщення рідин та підбір насосів.	2
2	Практичне заняття №2 Мета: вивчити будову та принцип дії обладнання для стиснення газів. Зміст: аналіз процесів переміщення і стиснення газів, робота компресорних машин.	2
3	Практичне заняття №3 Мета: дослідити процес розділення неоднорідних систем під дією гравітації. Зміст: розрахунок параметрів та апаратів для відстоювання.	2
4	Практичне заняття №4 Мета: ознайомитись з основами процесу фільтрування та конструкціями промислових фільтрів. Зміст: аналіз процесу розділення неоднорідних систем методом фільтрування.	2
5	Практичне заняття №5 Мета: дослідити процес розділення систем у відцентровому полі. Зміст: розрахунок параметрів розділення неоднорідних систем шляхом центрифугування.	2
6	Практичне заняття №6 Мета: вивчити методи та апаратуру для інтенсифікації гідромеханічних процесів. Зміст: аналіз ефективності та обладнання для перемішування в рідких середовищах.	2
	Тема 2. Процеси теплообміну та їх апаратна реалізація	
7	Практичне заняття №7 Мета: вивчити види теплоносіїв та методи нагрівання у виробництві. Зміст: аналіз нагріваючих агентів і способів нагрівання промислових апаратів.	2
8	Практичне заняття №8 Мета: ознайомитись з типовими конструкціями теплообмінників. Зміст: дослідження та розрахунок конструкцій теплообмінних апаратів.	2
9	Практичне заняття №9 Мета: сформувати навички вибору засобів керування для теплових об'єктів. Зміст: дослідження методів автоматизації теплових процесів.	2
	Тема 3. Механічні процеси та їх апаратна реалізація	
10	Практичне заняття №10 Мета: вивчити фізичні принципи обробки матеріалів. Зміст: аналіз основних видів механічних процесів у сучасному виробництві.	2

11	Практичне заняття №11 Мета: ознайомитись з металорізальним обладнанням. Зміст: дослідження технологій токарної, свердлильної обробки та фрезерування.	2
12	Практичне заняття №12 Мета: дослідити підходи до управління механічною обробкою деталей. Зміст: розробка структурних схем для автоматизації механічних процесів.	2
	Тема 4. Металургійний комплекс	
13	Практичне заняття №13 Мета: ознайомитись з технологією чорної металургії. Зміст: аналіз технологічних етапів та обладнання для виробництва сталі.	2
14	Практичне заняття №14 Мета: вивчити особливості металургії кольорових металів. Зміст: дослідження технологій та процесів отримання кольорових металів.	2
15	Практичне заняття №15 Мета: дослідити види руйнування металів та методи їх захисту. Зміст: аналіз корозійних процесів та розробка антикорозійних заходів.	2
	Модуль 2. Енергетичні та галузеві комплекси промис.	
	Тема 5. Паливно-енергетичний комплекс	
16	Практичне заняття №16 Мета: вивчити специфіку та класифікацію енергогенеруючих підприємств. Зміст: загальна характеристика підприємств для вироблення електроенергії.	2
17	Практичне заняття №17 Мета: дослідити структуру процесу генерації енергії. Зміст: аналіз та побудова технологічної схеми вироблення електроенергії.	2
18	Практичне заняття №18 Мета: ознайомитись з принципом дії теплових електростанцій. Зміст: вивчення обладнання паротурбінних (теплових) електростанцій.	2
19	Практичне заняття №19 Мета: вивчити будову та принцип дії обладнання для генерації струму. Зміст: розрахунок параметрів та вибір електрогенераторів.	2
20	Практичне заняття №20 Мета: дослідити альтернативні способи промислової генерації електроенергії. Зміст: аналіз роботи атомних електростанцій та гідроелектростанцій.	2
21	Практичне заняття №21	2

	Мета: ознайомитись з інфраструктурою передачі електроенергії. Зміст: структура, класифікація та призначення електричних мереж.	
	Всього годин:	42

5.2 Тематика лабораторних занять

Лабораторні заняття програмою не передбачені.

5.3 Тематика самостійної роботи здобувачів

п/н	Зміст навчального матеріалу	Вид діяльності	Кількість годин
1	Тема 1. Гідромеханічні процеси та їх апаратна реалізація.	Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу щодо переміщення рідин і газів, роботи насосів та компресорів, а також процесів відстоювання і фільтрування. Підготовка та написання реферату (за бажанням).	11
2	Тема 2. Процеси теплообміну та їх апаратна реалізація.	Аналіз конструкцій теплообмінних апаратів та способів нагрівання з використанням додаткової літератури. Підготовка короткого тематичного конспекту за питаннями самостійного опрацювання.	10
3	Тема 3. Механічні процеси та їх апаратна реалізація.	Самостійне дослідження технологій токарної, свердлильної обробки та фрезерування. Аналіз методів автоматизації механічних процесів.	10
4	Тема 4. Металургійний комплекс.	Самостійне опрацювання технологій виробництва сталі та кольорових металів, дослідження антикорозійних заходів. Підготовка до проміжного тестового контролю (Модуль 1).	10
5	Тема 5. Паливно-енергетичний комплекс.	Самостійне дослідження роботи підприємств для вироблення електроенергії, паротурбінних, атомних і гідроелектростанцій та електричних мереж. Підготовка мультимедійної презентації (за бажанням).	19
6	Теми 6, 7. Будівельні матеріали та машинобудівний комплекс.	Самостійне опрацювання загальної характеристики будівельної промисловості та машинобудівного комплексу.	21
7	Тема 8. Хімічна промисловість.	Самостійне вивчення загальної характеристики хімічної промисловості. Виконання індивідуального завдання (курсowego проекту) та підготовка до підсумкового екзамену.	13
	ВСЬОГО		94

5.4 Інформація по курсовому проектуванню

Навчальним планом дисципліни передбачено виконання індивідуального завдання у вигляді курсового проєкту, який є важливою складовою самостійної роботи здобувачів вищої освіти. Детальна інформація щодо вибору теми, змісту, етапів підготовки, вимог до структури, порядку оформлення та захисту роботи міститься в окремих методичних матеріалах до виконання курсового проєкту.

6 Інформація про індивідуальне завдання

Курс «Виробничі процеси та обладнання об'єктів автоматизації» передбачає виконання індивідуальних завдань у вигляді самостійної роботи здобувачів вищої освіти. Провідна мета організації індивідуальної роботи полягає у необхідності широкого огляду тематики курсу з використанням основної та додаткової літератури, набуття навичок пошуку необхідної інформації та її аналітичного осмислення. У процесі виконання цих завдань студенти вчаться робити узагальнюючі висновки, правильно оформляти результати власної роботи та планувати свою діяльність із вивчення дисципліни.

Основним індивідуальним завданням є виконання курсового проєкту (та контрольної роботи для студентів заочної форми навчання), докладна інформація щодо змісту, варіантів завдань, порядку оформлення та захисту яких міститься у відповідних методичних матеріалах та вказівках. Контроль за індивідуальною самостійною роботою студентів здійснюється через поточне оцінювання, проміжне тестування та перевірку курсового проєкту (контрольної роботи).

Крім обов'язкових практичних робіт, здобувачі вищої освіти мають можливість виконати додаткові індивідуальні завдання у вигляді підготовки реферату або мультимедійної презентації. Ці види робіт виконуються виключно за бажанням здобувача освіти і дозволяють отримати додаткові бали до загального рейтингу. Вони спрямовані на більш глибоке дослідження основних технологічних процесів, сучасного обладнання провідних галузевих комплексів (металургійного, паливно-енергетичного, машинобудівного, хімічного тощо) та особливостей їх автоматизації у промисловості.

6.1 Орієнтовні теми практичних робіт

1. Аналіз процесів переміщення рідин та підбір насосного обладнання.
2. Дослідження процесів переміщення і стиснення газів та роботи компресорних машин.
3. Розрахунок параметрів та апаратів для розділення неоднорідних систем методом відстоювання.
4. Аналіз процесу розділення неоднорідних систем шляхом фільтрування.

5. Розрахунок параметрів розділення неоднорідних систем у відцентровому полі (центрифугування).
6. Оцінка ефективності та підбір обладнання для перемішування в рідких середовищах.
7. Аналіз нагріваючих агентів і способів нагрівання промислових апаратів.
8. Дослідження та розрахунок типових конструкцій теплообмінних апаратів.
9. Дослідження підходів і методів автоматизації теплових процесів.
10. Аналіз фізичних принципів та основних видів механічних процесів у сучасному виробництві.
11. Дослідження технологій металорізальної обробки: токарна, свердлильна обробка та фрезерування.
12. Розробка структурних схем для автоматизації механічних процесів.
13. Аналіз технологічних етапів та обладнання для виробництва сталі в чорній металургії.
14. Дослідження технологій та процесів отримання кольорових металів.
15. Аналіз видів руйнування металів, корозійних процесів та розробка антикорозійних заходів.
16. Характеристика та класифікація підприємств для вироблення електроенергії.
17. Аналіз та побудова технологічної схеми вироблення електроенергії.
18. Дослідження будови та принципу дії обладнання паротурбінних (теплових) електростанцій.
19. Розрахунок параметрів та вибір електрогенераторів для промислових потреб.
20. Аналіз особливостей генерації та роботи атомних і гідроелектростанцій.
21. Дослідження інфраструктури передачі енергії: структура, класифікація та призначення електричних мереж.

6.2 Орієнтовні теми рефератів

1. Сучасні конструкції та застосування промислових насосів і компресорних машин.
2. Технології розділення неоднорідних систем: сучасні апарати для відстоювання, фільтрування та центрифугування.
3. Конструктивні особливості та шляхи інтенсифікації роботи промислових теплообмінних апаратів.
4. Проблеми та перспективи автоматизації теплових процесів на виробництві.
5. Сучасне обладнання для механічної обробки матеріалів (токарна, свердлильна обробка, фрезерування) та його автоматизація.
6. Інноваційні технології виробництва сталі в сучасному металургійному комплексі.
7. Промислові технології отримання кольорових металів та екологічні аспекти їх виробництва.
8. Сучасні методи захисту технологічного обладнання та будівельних конструкцій від корозії.
9. Особливості роботи, генерації енергії та екологічність паротурбінних (теплових) електростанцій.
10. Перспективи розвитку атомних та гідроелектростанцій у єдиному паливно-енергетичному комплексі.

11. Будова, принципи функціонування та системи охолодження сучасних промислових електрогенераторів.
12. Структура, класифікація та перспективи модернізації електричних мереж (перехід до Smart Grid).
13. Сучасні технології, основні процеси та обладнання в промисловості будівельних матеріалів.
14. Тенденції розвитку технологічних процесів та автоматизації у машинобудівному комплексі.
15. Основні технологічні процеси, сировинна база та апаратне забезпечення сучасної хімічної промисловості.

6.3 Орієнтовні теми презентацій

1. Класифікація, будова та принципові схеми роботи промислових насосів і компресорів.
2. Візуалізація процесів розділення неоднорідних систем: апарати для відстоювання, фільтрування та центрифугування.
3. Схеми та конструктивні особливості сучасних промислових теплообмінних апаратів.
4. Типові схеми автоматизації гідромеханічних та теплових процесів на виробництві.
5. Огляд сучасного металорізального обладнання: токарні, свердлильні та фрезерні верстати з ЧПУ.
6. Технологічний цикл виробництва сталі в чорній металургії: від підготовки сировини до готового прокату.
7. Візуальні приклади корозійного руйнування металів та сучасні технології нанесення антикорозійних покриттів.
8. Технологічні схеми та обладнання для генерації електроенергії на паротурбінних (теплових) електростанціях.
9. Принцип дії, будова та системи безпеки атомних і гідроелектростанцій.
10. Конструкція, принцип роботи та системи охолодження промислових електрогенераторів.
11. Структура електричних мереж: візуалізація шляху передачі електроенергії від генератора до кінцевого споживача.
12. Сучасне обладнання, типові установки та технології в промисловості будівельних матеріалів.
13. Роботизовані комплекси та автоматизовані виробничі лінії у машинобудівному комплексі.
14. Основні апарати, реактори та технологічні лінії підприємств хімічної промисловості.

7 Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

Засоби навчання: Навчально-методичне забезпечення дисципліни «Виробничі процеси та обладнання об'єктів автоматизації» охоплює комплекс матеріалів, необхідних для організації аудиторної та самостійної роботи здобувачів вищої освіти. До складу методичного забезпечення входять робоча

програма (силабус) дисципліни, конспекти лекцій, методичні вказівки до виконання практичних робіт та курсового проєкту, матеріали для самостійного опрацювання, а також тестові завдання для поточного і проміжного контролю.

Для візуального супроводу освітнього процесу використовуються мультимедійні презентації, електронні навчальні матеріали, демонстраційні приклади та схеми роботи технологічного обладнання (насосів, компресорів, теплообмінників, металорізальних верстатів, генераторів). Навчальний процес супроводжується розв'язуванням практичних задач, розглядом алгоритмів вибору обладнання в залежності від технологічного процесу (гідромеханічного, теплообмінного, механічного тощо), а також вивченням загальної характеристики провідних галузевих комплексів.

Підтримка самостійної роботи здобувачів освіти здійснюється за допомогою навчально-методичних матеріалів, що містять інструкції до виконання практичних завдань та курсового проєкту, пояснення принципів роботи виробничого обладнання, його будови та характеристик. Практична підготовка реалізується шляхом використання технічного обладнання та відповідного програмного забезпечення для дослідження об'єктів автоматизації.

Для комунікації, виконання домашніх та практичних завдань, проходження тестування тощо, здобувачам необхідно мати персональний комп'ютер, ноутбук або мобільний пристрій (телефон, планшет) із підключенням до мережі Інтернет. Контроль результатів навчання та забезпечення зворотного зв'язку здійснюється із використанням проміжних тестів, практичних завдань на екзамен, курсового проєкту та засобів усного опитування.

Для організації дистанційної підтримки освітнього процесу та комунікації між викладачем і здобувачами освіти використовується корпоративне середовище Google Classroom, де розміщуються навчальні матеріали, проводяться тестування, практичні роботи та ведеться журнал оцінювання. Для проведення занять у режимі відеоконференцій та консультацій використовуються сервіс Google Meet, а поточна комунікація також може здійснюватися через електронну пошту, Viber, Messenger та Telegram.

Інформаційне та навчально-методичне забезпечення:

1. Робоча програма навчальної дисципліни.
2. Силабус дисципліни.
3. Конспекти лекційних занять.
4. Методичні рекомендації для підготовки до практичних занять та самостійної роботи.
5. Методичні матеріали до виконання курсового проєкту.
6. Електронні навчальні матеріали та мультимедійні презентації.
7. Тестові завдання для поточного та модульного контролю знань.
8. Перелік питань на екзамен.
9. Перелік основної та додаткової літератури, наведений у робочій програмі дисципліни.

8 Політика дисципліни

Політика щодо	Зміст політики
---------------	----------------

Політика щодо академічної доброчесності	Вивчення дисципліни «Виробничі процеси та обладнання об'єктів автоматизації» передбачає дотримання принципів академічної доброчесності, самостійності та відповідального ставлення до результатів власної навчальної діяльності. Під час виконання практичних робіт, курсового проєкту, рефератів, презентацій та інших індивідуальних завдань здобувачі освіти повинні коректно використовувати інформаційні джерела, дотримуватись правил академічного цитування та уникати плагіату, несанкціонованого копіювання матеріалів і привласнення результатів чужої роботи. Списування під час тесту чи екзамену заборонені; жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.
Використання інструментів штучного інтелекту при виконанні завдань з дисципліни	Використання сервісів і технологій штучного інтелекту допускається як допоміжного інструменту для пошуку інформації (наприклад, про технологічне обладнання чи галузеві комплекси), генерації ідей, аналізу матеріалів, створення структури тексту, підготовки цифрового контенту та вдосконалення презентаційних матеріалів. Здобувач освіти повинен критично аналізувати отримані результати, перевіряти достовірність інформації та самостійно доопрацьовувати матеріали. Повне подання автоматично згенерованих робіт без власного опрацювання та розуміння змісту не допускається.
Використання матеріалів з джерел відкритого доступу	Під час підготовки навчальних завдань (зокрема, курсового проєкту) дозволяється використання матеріалів з електронних бібліотек, відкритих освітніх платформ, наукових репозиторіїв, офіційних сайтів, цифрових сервісів та інших джерел відкритого доступу. Усі використані матеріали повинні супроводжуватися відповідними посиланнями згідно з вимогами академічного цитування та оформлення бібліографічних джерел.
Дотримання принципів та норм етики і професійної деонтології	Учасники освітнього процесу повинні дотримуватися норм професійної етики, академічної культури та конструктивної комунікації під час аудиторної й дистанційної взаємодії. Під час роботи із цифровими платформами (Google Classroom, Google Meet) та сервісами онлайн-комунікації особлива увага приділяється повазі до співрозмовників, відповідальному використанню контенту, дотриманню правил конфіденційності та безпечної поведінки у цифровому середовищі.
Відвідування	Систематичне відвідування лекційних і практичних занять є обов'язковим компонентом і важливою умовою успішного опанування дисципліни. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в онлайн-формі за погодженням. Практична підготовка передбачає роботу з аналізу технологічних процесів та вибору обладнання, тому активна участь у навчальному процесі сприяє формуванню необхідних професійних компетентностей.

Дедлайни	Практичні роботи, курсовий проєкт, реферат, презентація та інші індивідуальні завдання повинні подаватися у визначені терміни. Дотримання встановлених дедлайнів є складовою формування професійної дисципліни. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (до -50% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності).
Визнання та перезарахування результатів навчання з дисципліни / у випадку мобільності	Визнання та перезарахування результатів навчання здійснюється відповідно до внутрішніх нормативних документів (Положення про організацію освітнього процесу у ТНУ ім. В. І. Вернадського) за умови відповідності раніше набутих компетентностей програмним результатам навчання дисципліни «Виробничі процеси та обладнання об'єктів автоматизації».
Визнання результатів навчання, здобутих у неформальній/інформальній освіті	Результати навчання, отримані в межах неформальної та/або інформальної освіти (зокрема під час проходження онлайн-курсів, тренінгів, вебінарів тощо), можуть бути враховані під час оцінювання результатів навчання за дисципліною за умови підтвердження відповідності змісту таких результатів тематиці та компетентностям дисципліни.
Порядок відпрацювання пропущених занять / перескладання	Відпрацювання пропущених лекційних і практичних занять здійснюється під час консультацій або в індивідуальному порядку за погодженням із викладачем. Перескладання тесту відбувається лише за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Оцінювання	Оцінювання результатів навчання здійснюється відповідно до критеріїв, визначених робочою програмою. Здобувач може набрати до 60% підсумкової оцінки за виконання всіх видів робіт протягом семестру і до 40% підсумкової оцінки – на екзамені (заліку). Підсумкова оцінка формується шляхом додавання результатів поточного контролю до екзаменаційної оцінки

9 Система та критерії оцінювання результатів навчання здобувача

9.1 Види контролю, які використовуються під час вивчення дисципліни, та форма підсумкового (семестрового) контролю за навчальною дисципліною.

Формою підсумкового (семестрового) контролю з дисципліни «Виробничі процеси та обладнання об'єктів автоматизації» є екзамен та захист курсового проєкту. Підсумкове оцінювання спрямоване на визначення рівня сформованості у здобувачів вищої освіти теоретичних знань, практичних умінь і фахових компетентностей, необхідних для проведення аналізу основних технологічних процесів, розкладання сучасних матеріальних технологій на основні та спеціальні технологічні процеси, а також обґрунтування вибору типового технологічного обладнання.

Поточний контроль здійснюється протягом усього періоду вивчення дисципліни та орієнтований на оцінювання рівня засвоєння навчального матеріалу, підготовленості та активності здобувачів освіти на заняттях, сформованості практичних навичок роботи з об'єктами автоматизації.

Особлива увага приділяється перевірці здатності здобувачів освіти аналізувати характеристики технологічного обладнання, розуміти суть гідромеханічних, теплообмінних, механічних та масообмінних процесів, а також орієнтуватися у специфіці провідних галузевих комплексів.

Поточний контроль включає:

- усне опитування, висвітлення питань за темами та розв'язування задач під час лекцій і практичних занять;
- оцінювання підготовленості, самостійності та повноти виконання обов'язкових практичних робіт;
- проміжний тестовий контроль, який проводиться по кожному розділу курсу;
- оцінювання результатів виконання індивідуального завдання у вигляді курсового проекту (та контрольної роботи для студентів заочної форми навчання).

Під час оцінювання враховуються рівень теоретичної підготовки, своєчасність виконання та захисту практичних робіт, здатність використовувати отримані знання для розв'язання прикладних задач, уміння робити узагальнюючі висновки та логічно оформляти результати роботи, а також обов'язкове дотримання принципів академічної доброчесності.

Здобувач вищої освіти, який протягом семестру не виконав у повному обсязі передбачених робочою програмою всіх видів навчальної роботи, має невідпрацьовані обов'язкові практичні роботи або не набрав мінімально необхідну кількість балів (20 балів) за результатами поточного контролю, не допускається до складання підсумкового контролю (екзамену) під час сесії, але має право ліквідувати академічну заборгованість у встановленому порядку.

Крім обов'язкових видів навчальної діяльності, здобувачі вищої освіти мають можливість за власним бажанням підготувати реферати та мультимедійні презентації. Виконання цих завдань не є обов'язковим, однак дозволяє студентам отримати додаткові бали до загальної оцінки з дисципліни. Підготовка таких робіт сприяє більш широкому огляду тематики курсу з використанням додаткової літератури, а також розвитку навичок пошуку необхідної інформації та її аналітичного осмислення. Під час оцінювання добровільних рефератів та презентацій враховуються вміння робити узагальнюючі висновки, логічно оформляти результати роботи, навички візуалізації даних та якість усного представлення матеріалу.

9.2 Методи контролю та оцінювання

У процесі вивчення дисципліни «Виробничі процеси та обладнання об'єктів автоматизації» застосовується система методів контролю та оцінювання, спрямована на перевірку рівня сформованості фахових компетентностей,

практичних навичок аналізу технологічних процесів та здатності обґрунтовувати вибір типового технологічного обладнання.

До основних методів контролю та оцінювання належать:

- **Усне опитування** — використовується для перевірки рівня засвоєння теоретичного матеріалу, розуміння суті гідромеханічних, теплообмінних, механічних та масообмінних процесів, а також знання основних характеристик обладнання провідних галузевих комплексів.

- **Практична перевірка професійних навичок** — передбачає оцінювання вмінь розв'язувати задачі, розраховувати параметри технологічних апаратів (насосів, компресорів, теплообмінників тощо), досліджувати технологічні схеми та здійснювати підбір обладнання залежно від умов виробництва.

- **Аналітичний метод оцінювання** — спрямований на перевірку здатності аналізувати об'єкти автоматизації, розкладати сучасні матеріальні технології на основні та спеціальні технологічні процеси, а також синтезувати склад сучасного виробництва на базі типових процесів.

- **Проектний метод** — реалізується шляхом оцінювання обов'язкового індивідуального завдання (курсового проекту), а також завдань за вибором здобувача у формі реферату та мультимедійної презентації (для додаткових балів), що передбачають самостійне опрацювання джерел та представлення результатів аналізу галузевих комплексів.

- **Тестовий контроль** — використовується для перевірки рівня засвоєння теоретичного матеріалу, основних понять та принципів функціонування технологічного обладнання після завершення кожного розділу курсу.

- **Оцінювання самостійної роботи** — передбачає перевірку результатів виконання курсового проекту, самостійного опрацювання навчального матеріалу, роботи з додатковою технічною літературою та готовності здобувачів освіти до практичного використання набутих знань.

9.3 Критерії оцінювання навчальної діяльності здобувачів, в межах видів навчальних занять, передбачених робочою програмою навчальної дисципліни

Оцінювання результатів навчальної діяльності здобувачів вищої освіти з дисципліни «Виробничі процеси та обладнання об'єктів автоматизації» здійснюється з урахуванням рівня засвоєння теоретичного матеріалу, сформованості практичних навичок роботи з апаратурою, здатності застосовувати знання для розрахунку характеристик та обґрунтування вибору типового технологічного обладнання для розв'язання прикладних завдань, а також уміння аналізувати об'єкти автоматизації та оформляти результати власної діяльності.

9.3.1 Оцінювання захисту реферату та мультимедійної презентації

2 бали – здобувач освіти змістовно та логічно представляє результати виконаної роботи, демонструє розуміння теми, самостійність опрацювання матеріалу щодо сучасних технологічних процесів або обладнання, правильно використовує професійну термінологію, аргументовано відповідає на запитання та якісно використовує технологічні схеми й засоби візуалізації інформації.

1 бал – представлення матеріалу є поверхневим або недостатньо структурованим; здобувач освіти неповно розкриває тему, допускає помилки у поясненні основних понять промислового виробництва, недостатньо орієнтується у змісті власної роботи або має труднощі під час відповідей на запитання.

9.3.2 Оцінювання усних відповідей під час практичних занять

2 бали – відповідь повна, послідовна та аргументована; здобувач освіти демонструє розуміння будови та принципів дії технологічного обладнання (насосів, компресорів, теплообмінників, верстатів тощо), здатність пояснювати особливості гідромеханічних, теплообмінних чи механічних процесів, правильно застосовує професійну термінологію та наводить приклади практичного використання апаратів.

1 бал – відповідь неповна, безсистемна або містить суттєві помилки; здобувач освіти недостатньо володіє основними поняттями дисципліни та не може пояснити фізичні принципи роботи технологічних установок і обладнання.

9.3.3 Оцінювання доповнень до відповідей під час опитування

2 бали – доповнення є змістовним, логічним та доречним; здобувач освіти доповнює відповідь актуальними прикладами використання обладнання у різних галузях промисловості, наводить додаткові аналітичні узагальнення щодо характеристик виробничих процесів, демонструє розуміння технологічних схем.

1 бал – доповнення містить окремі правильні положення або уточнення, проте має фрагментарний характер, недостатньо розкриває тему та не містить достатнього рівня аргументації чи розуміння суті технологічних процесів.

9.3.4 Критерії оцінювання виконання практичних робіт

Оцінювання практичних робіт спрямоване на перевірку рівня сформованості практичних навичок аналізу основних технологічних процесів, розрахунку параметрів обладнання, вибору апаратів залежно від умов експлуатації та побудови технологічних схем.

4 бали – практичне завдання виконано повністю, правильно та самостійно; здобувач освіти впевнено здійснює вибір технологічного обладнання, безпомилково виконує необхідні розрахунки та аналіз схем, обґрунтовує прийняті рішення та правильно оформлює результати роботи.

3 бали – практичне завдання виконано загалом правильно, проте містить окремі неточності в розрахунках або несуттєві помилки під час вибору апаратури чи побудови технологічних схем; здобувач освіти загалом розуміє алгоритм виконання роботи та може пояснити основні етапи.

2 бали – завдання виконано частково; під час роботи допущено помилки у виборі параметрів виробничого обладнання або аналізі його характеристик; здобувач освіти потребує допомоги викладача для пояснення окремих етапів розв'язання задачі.

1 бал – практичне завдання виконано фрагментарно або з суттєвими помилками; здобувач освіти не володіє необхідними практичними навичками

роботи з технічною документацією та не може пояснити отримані результати чи принципи роботи досліджуваного обладнання.

9.3.5 Критерії оцінювання презентації, доповідей, рефератів

Таблиця 5

Критерії оцінювання презентації, реферату

Кількість балів	Мета	Висновки	Ключові положення	Структура
3 бали	Мета роботи сформульована чітко, логічно та відповідає тематиці дисципліни; відображає актуальність використання конкретного технологічного обладнання чи аналізу виробничих процесів у промисловості.	Висновки є змістовними, послідовними та обґрунтованими; демонструють здатність аналізувати технічні характеристики сучасних апаратів та формулювати узагальнення за результатами дослідження.	Тема розкрита повно та системно; правильно використовується технічна термінологія; наведено актуальні приклади застосування насосів, теплообмінників, верстатів чи генераторів; простежується самостійність опрацювання матеріалу.	Робота має чітку логічну структуру; матеріал подано послідовно та зрозуміло; дотримано взаємозв'язок між складовими; мультимедійні елементи (технологічні схеми, графіки, креслення) використовуються доречно та якісно.
2 бали	Мета роботи відповідає темі, однак сформульована недостатньо конкретно або частково не розкриває практичне значення обраного технологічного обладнання.	Висновки загалом відповідають змісту роботи, проте мають переважно описовий характер; окремі положення щодо принципів дії апаратури недостатньо аргументовані.	Основні положення теми висвітлені правильно, однак окремі питання розкрито поверхнево; допускаються незначні помилки у використанні професійної термінології або описі конструкції технологічного обладнання.	Структура роботи загалом дотримана, однак окремі частини недостатньо узгоджені між собою; можливі недоліки в оформленні технологічних схем або логіці викладу.
1 бал	Мета роботи сформульована нечітко, має загальний характер або лише частково	Висновки є формальними, недостатньо обґрунтованими та не відображають	Матеріал викладено фрагментарно; допущені суттєві помилки у поясненні будови,	Структура роботи порушена; логічний зв'язок між розділами відсутній; засоби візуалізації не

	відповідає тематиці виробничих процесів.	результатів аналізу характеристик технологічного обладнання.	принципів дії апаратів чи промислових установок; професійна термінологія використовується некоректно.	використовуються або не відповідають змісту роботи.
--	--	--	---	---

9.3.6 Критерії оцінювання екзамену

Екзамен з дисципліни «Виробничі процеси та обладнання об'єктів автоматизації» проводиться з метою комплексного оцінювання рівня сформованості у здобувачів вищої освіти теоретичних знань, практичних умінь і фахових компетентностей, необхідних для аналізу технологічних процесів та використання типового технологічного обладнання в промисловості.

Під час оцінювання екзаменаційної відповіді враховуються:

- рівень засвоєння теоретичних положень дисципліни;
- правильність використання професійної термінології у галузі промислового виробництва;
- логічність, послідовність та аргументованість викладу матеріалу;
- розуміння будови, принципів дії та основних характеристик сучасного технологічного обладнання (насосів, компресорів, теплообмінників, реакторів тощо);
- здатність аналізувати технологічні процеси та обґрунтовувати вибір апаратів залежно від умов експлуатації;
- уміння розкладати сучасні матеріальні технології на основні та спеціальні технологічні процеси;
- правильність виконання трьох практичних екзаменаційних завдань;
- повнота та правильність відповідей на додаткові запитання;
- відсутність суттєвих помилок у поясненні базових понять виробничих процесів.

Високий рівень екзаменаційної відповіді характеризується глибоким розумінням навчального матеріалу, умінням системно аналізувати технологічні процеси, аргументовано пояснювати будову та принципи дії обладнання, здатністю безпомилково розв'язувати практичні завдання щодо вибору та розрахунку апаратури.

Середній рівень відповіді передбачає правильне розкриття основного змісту екзаменаційного питання та виконання практичних завдань, однак із недостатньою деталізацією окремих характеристик установок, обмеженим рівнем аналітичних узагальнень або окремими неточностями у використанні професійної термінології.

Низький рівень відповіді характеризується поверхневим володінням навчальним матеріалом, фрагментарністю знань, порушенням логіки викладу, труднощами у розв'язанні практичних завдань та наявністю суттєвих помилок у трактуванні принципів перебігу виробничих процесів.

40–35 балів – здобувач вищої освіти демонструє системні та ґрунтовні знання з дисципліни, повністю та аргументовано розкриває зміст екзаменаційних питань, правильно виконує всі три практичні завдання, вільно орієнтується у характеристиках технологічного обладнання, здатний обґрунтовувати вибір апаратів для конкретних умов виробництва.

34–25 балів – здобувач вищої освіти загалом правильно викладає навчальний матеріал та виконує практичні завдання, демонструє розуміння будови та принципів дії виробничого обладнання, однак відповідь містить окремі неточності в розрахунках чи технологічних схемах, недостатньо повне обґрунтування вибору апаратури або окремі недоліки у використанні професійної термінології.

24–10 балів – здобувач вищої освіти демонструє загальне уявлення про виробничі процеси та обладнання, проте знання мають несистемний характер; відповідь є фрагментарною, містить помилки у поясненні принципів роботи установок; практичні завдання виконані частково або з помилками; виникають труднощі під час аналізу технологічних схем.

9 балів і менше – здобувач вищої освіти не володіє основними теоретичними положеннями дисципліни; відповідь є непослідовною або формальною; практичні завдання не виконані; допущені суттєві помилки у трактуванні базових принципів функціонування технологічного обладнання.

9.3.7 Особливості набору балів за видами навчальної діяльності здобувача для кожної форми здобуття освіти та форми підсумкового (семестрового) контролю.

Розподіл балів за темами занять

	Поточне оцінювання та самостійна робота										П	ДБ	Е
	Модуль 1					Модуль 2							
	1.1	1.2	1.3	1.4	тест	2.1	2.2	2.3	2.4	тест			
	5	6	6	6	6	5	6	6	4	6			
56440													
Розподіл балів за видами діяльності:													
УО		2	2	2			2	2			10		
Р	3										3		
П						3					3		
З	2					2					4		
ПР		4	4	4			4	4	4		24		
	29 балів					27 балів							
		Загальна рейтингова оцінка									100		

Умовні позначення, що використовуються в таблиці:

ДБ – додаткові бали

П – підсумок по темах та СР

Е - екзамен

УО – усне опитування на практичному занятті

Р – написання реферату

П – створення презентації

З – захист презентації, реферату на практичному занятті
 ПР – виконання практичної роботи

Розподіл балів за видами діяльності

Вид діяльності студента	Максимальна кількість балів за одиницю	Кількість одиниць	Максимальна кількість балів за семестр	Форма контролю
Усне опитування на практичних заняттях	2	5	10	екзамен
Підготовка презентацій	3	1	3	
Підготовка рефератів	3	1	3	
Практична робота	4	6	24	
Захист рефератів, презентацій на практичних заняттях	2	2	4	
Тестування	6	2	12	
Додаткові бали за участь в студентських конференціях, круглих столах, тощо	4	1	4	
			60	40
			Разом	100

9.4 Шкала оцінювання результатів підсумкового контролю, що використовується в Університеті

Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за стобальною шкалою	Оцінка за національною шкалою	Значення оцінки
A	90 - 100 балів	«відмінно»/ «excellent»	Відмінно - відмінний рівень знань (умінь) в межах обов'язкового матеріалу з можливими незначними недоліками
B	80 - 89 балів	«добре»/ «good»	Дуже добре - достатньо високий рівень знань (умінь) в межах обов'язкового матеріалу без суттєвих (грубих) помилок
C	75 - 79 балів		Добре - в цілому добрий рівень знань (умінь) з незначною кількістю помилок
D	69 - 74 балів	«задовільно»/ «satisfactorily»	Задовільно - посередній рівень знань (умінь) із значною кількістю недоліків, достатній для подальшого навчання або професійної діяльності
E	60 - 68 балів		Достатньо - мінімально можливий допустимий рівень знань (умінь)

FX	30-59 балів	«незадовільно»/ «unsatisfactory» (з можливістю повторного складання)	Незадовільно - потрібно додатково працювати для отримання позитивної оцінки
F	1-29 балів	«незадовільно»/ «unsatisfactory» (з обов'язковим повторним курсом)	Незадовільно - необхідна серйозна подальша робота з повторним вивченням курсу

9.5

Перелік питань для підготовки до екзамену

До Модуля 1 (Загальнотехнологічні процеси та комплекси):

1. Основні поняття, класифікація та значення гідромеханічних процесів у промисловості.
2. Процеси переміщення рідин: принцип дії, класифікація та основні характеристики насосного обладнання.
3. Процеси переміщення і стиснення газів: будова та робота компресорних машин.
4. Розділення неоднорідних систем під дією гравітації: фізичні основи та апаратна реалізація процесу відстоювання.
5. Процес фільтрування: рушійні сили, матеріали та конструкції промислових фільтрів.
6. Розділення неоднорідних систем у відцентровому полі: розрахунок параметрів та апаратна реалізація центрифугування.
7. Методи інтенсифікації гідромеханічних процесів: обладнання для перемішування в рідких середовищах.
8. Основні закономірності процесів теплообміну: види нагріваючих агентів та способи нагрівання промислових апаратів.
9. Конструкція, принцип дії та розрахунок теплообмінних апаратів.
10. Основні види механічних процесів у сучасному виробництві та їх апаратна реалізація.
11. Технологічне обладнання та інструменти для токарної і свердлильної обробки матеріалів.
12. Технологічне обладнання для фрезерування та підходи до автоматизації механічних процесів.
13. Загальна характеристика, сировинна база та структура металургійного комплексу.
14. Технологічні етапи, процеси та основне обладнання для виробництва сталі.
15. Особливості технологій та обладнання для отримання кольорових металів.
16. Види руйнування металів, корозійні процеси та промислові антикорозійні заходи.

До Модуля 2 (Енергетичні та галузеві комплекси промисловості):

17. Загальна характеристика та структура паливно-енергетичного комплексу.
18. Класифікація та характеристика підприємств для вироблення електроенергії.
19. Технологічна схема вироблення електроенергії: основні етапи та перетворення.

20. Паротурбінні (теплові) електростанції: принцип дії, технологічний цикл та основне обладнання.
21. Будова, принцип дії та експлуатаційні характеристики промислових електрогенераторів.
22. Атомні електростанції: специфіка ядерного циклу, системи безпеки та генеруюче обладнання.
23. Гідроелектростанції: принцип перетворення енергії, типи турбін та апаратна реалізація.
24. Інфраструктура передачі енергії: структура, класифікація та призначення електричних мереж.
25. Загальна характеристика, сировина та основні процеси промисловості будівельних матеріалів.
26. Технологічні особливості, структура та перспективи автоматизації машинобудівного комплексу.
27. Загальна характеристика хімічної промисловості: сировинна база та типи продукції.
28. Основні типи апаратів, реакторів та технологічних установок у хімічній промисловості.

10 Рекомендовані джерела інформації

10.1 Основна література

1. Федік Л. Ю. Виробничі процеси і обладнання об'єктів автоматизації: навч. посіб. / Л. Ю. Федік, Л. О. Гуменюк, П. О. Гуменюк. – Луцьк: Вежа-Друк, 2020. – 286 с.: іл.
2. Організація виробництва [Електронний ресурс]. - Режим доступу до ресурсу : <http://library.if.ua/book/106/7125.html>
3. Остапчук М.В., Рибак А.И. Система технологій (за видами діяльності): Навчальний посібник.- К.: ЦУЛ,2003-888с.
4. Основні процеси машин та апарати хімічних виробництв: Підручник / І.В.Коваленко, В.В. Маліновський.- К.: Інрес: Воля, 2006.- 264 с.

10.2 Додаткова література

1. Методичні вказівки для студентів денного відділення спеціальності 5.090.227 “Обробка матеріалів на верстатах і автоматичних лініях” [Електронний ресурс] // Білоус С. С. – Режим доступу до ресурсу : <https://studfiles.net/preview/4499667/page:4/>
2. Шиліна О. П., Осадчук А. Ю. Технологія конструкційних матеріалів. Лабораторна робота № 10. Обробка поверхонь на фрезерних верстатах [Електронний ресурс] /О. П. Шиліна, А. Ю. Осадчук. - Режим доступу до ресурсу https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/fmbt/shilina_tehnologiya_konstrukc_materialiv/index_lab_10.htm

3. Холодильні машини [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : <http://ua-referat.com> 21. Суміш_(хімія) [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : uk.wikipedia.org/wiki/

10.3 Інформаційні ресурси

1. David Bailey Edwin Wright. Practical SCADA for Industry Newnes An imprint of Elsevier Linacre House, Jordan Hill, Oxford OX2 8DP 200 Wheeler Road, Burlington, MA 01803