

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»**

**Навчально-науковий інститут нафти і газу
Кафедра теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики**

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

144БОК28 «ТЕПЛОТЕХНІЧНІ ПРОЦЕСИ ТА УСТАНОВКИ»

Освітній рівень	Перший (бакалавр)	
Програма навчання	обов'язкова	
Галузь знань	14	Електрична інженерія
спеціальність	144	Теплоенергетика
Освітня програма	Теплоенергетика	
Обсяг дисципліни	4 кредитів (120 академічних годин)	
Види аудиторних занять	лекції (22 академічних годин), практичні заняття (16 академічних годин), лабораторні (10 академічних годин)	
Форма контролю	екзамен	

Координатор

Кутний Б.А., доцент кафедри ТГВтаТ, к.т.н., доцент

(більше 100 публікацій наукового, науково-методичного і науково-технічного характеру, з поміж яких 6 у НБД Scopus, 38 статей у фахових виданнях, 2 монографії, 4 патенти на винаходи та 5 на корисні моделі)

Асистент координатора

Кутний Б.А., доцент кафедри ТГВтаТ, к.т.н., доцент

Мета викладання навчальної дисципліни «Теплотехнічні процеси та установки» є отримання студентами знань, які дозволяють вирішувати такі типові задачі діяльності і проблеми: вибір типових теплотехнологічних схем виробництва цільового продукту, або розробка такої схеми згідно з технічним завданням; розробка проекту теплотехнологічної установки з використанням типового обладнання; вибір або розробка заходів, що забезпечують функціонування устаткування з найвищою ефективністю.

Завдання дисципліни – забезпечити необхідний рівень знань теплотехнологічних процесів, що застосовуються на підприємствах при виробництві кінцевого продукту.

Передумови для вивчення дисципліни. Дисциплін, які мають бути вивчені раніше: 144БОК16 «Технічна термодинаміка», 144БОК15 «Гідрогазодинаміка», 144БОК18 «Тепломасообмін», 144БОК22 «Теплогенеруючі установки», 144БОК23 «Джерела теплопостачання промислових підприємств», 144БОК24 «Системи розподілу і використання теплової енергії».

Компетентності за ОПП:

ЗК1 Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.;

ЗК2 Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у

загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя;

ЗК3 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

ЗК5 Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;

СК12 Здатність забезпечувати захист інтелектуальної власності, готувати, оформлювати і виконувати контракти в теплоенергетичній галузі.

Програмні результати навчання за ОПП:

РН3 Розуміння міждисциплінарного контексту спеціальності «Теплоенергетика»;

РН5 Обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень і;

РН8 Застосовувати передові досягнення електричної інженерії та суміжних галузей при проектуванні об'єктів і процесів теплоенергетики;

РН10 Знати і розуміти технічні стандарти і правила техніки безпеки у сфері теплоенергетики.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

- **знати:** основні властивості теплоносіїв, холодильних та сушильних агентів, вимоги до них, теоретичну основу і фізичну сутність теплотехнологічних процесів, основні схеми і конструкції установок, методи теплового, конструкторського, аеро- і гідродинамічного розрахунків та проектування теплотехнологічних установок, методи раціонального використання теплоти, палива, електроенергії і вторинних енергоресурсів при здійсненні теплотехнологічних процесів;

- **вміти:** виконувати розрахунки теплотехнологічних процесів, апаратів, установок, підбирати за довідковими даними основне і допоміжне обладнання, оцінювати теплотехнологічні процеси, апарати і установки з точки зору їх енергетичної ефективності і розробляти рекомендації для її покращення, організувати і провести дослідження процесу.

Критерії оцінювання результатів навчання

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання може бути досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом вивчення навчальної дисципліни.

Сума балів	Значення ЄКТС	Оцінка	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
60-63	Е	Достатньо	Студент має певні знання матеріалу, передбаченого робочою програмою, володіє основними положеннями на рівні, який визначається як мінімально допустимий. Правила вирішення практичних завдань з використанням основних теоретичних положень пояснюються з труднощами. Виконання практичних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	Середній, що є мінімально допустимим у всіх складових навчальної дисципліни

Засоби діагностики результатів навчання

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання є: екзамен; стандартизовані тести; презентація результатів виконаних практичних завдань; виконання завдань на лабораторному обладнанні.

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин	
	денна форма	прискорена форма

	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Теплотехнічні процеси та установки												
Тема 1. Основні види тепломасообмінних процесів.	14	2	2			10	12	2	2			8
Тема 2. Теплообмінні процеси і апарати.	18	4	2	2		10	16	4	2	2		8
Тема 3. Випарні установки.	18	4	2	2		10	16	4	2	2		8
Тема 4. Холодильні установки	18	4	2	2		10	10	2				8
Тема 5. Процеси видалення вологи з матеріалів.	20	4	4	2		10	14	2	2	2		8
Тема 6. Конструкції сушильних установок.	16	2	2	2		10	14	2	2	2		8
Тема 7. Установки дистиляції та ректифікації	16	2	2			12	8	2				6
Разом за змістовим модулем 1	120	22	16	10	-	72	90	18	10	8	-	54
Усього годин	120	22	16	10	-	72	90	18	10	8	-	54

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Форма навчання	
		Денна	Прискорена
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1	Основні види промислових тепломасообмінних процесів і установок. Теплоносії. Властивості теплоносіїв. Класифікація теплоносіїв.	+	+
2	Тепловий конструкторський розрахунок кожухотрубних водо-водяних теплообмінних апаратів	+	+
3	Тепловий конструкторський розрахунок кожухотрубних паро-водяних теплообмінних апаратів	+	+
4	Тепловий конструкторський розрахунок пластинчастих газоповітряних апаратів	+	
5	Тепловий конструкторський розрахунок регенеративних теплообмінних апаратів	+	+
6	Тепловий розрахунок випарної установки	+	+
7	Тепловий розрахунок сушильної камери	+	
8	Тепловий розрахунок дистилятора	+	

Частина практичних занять може проводитися в комп'ютерному класі. Розрахунки виконуються з застосуванням відповідного програмного забезпечення (програми VENT).

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Форма навчання	
		Денна	Прискорена

1	Дослідження кожухотрубного водо-водяного теплообмінника	+	+
2	Дослідження регенеративного теплообмінного апарату	+	+
3	Дослідження роботи парокompресійної холодильної установки	+	
4	Дослідження видів вологи в матеріалах	+	+
5	Дослідження процесу сушіння деревини	+	+

Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час проведення лабораторних та практичних занять і має за мету перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Форма проведення поточного контролю під час навчальних занять визначається викладачем, що проводить заняття.

Модульний контроль проводиться наприкінці кожного змістового модулю за рахунок аудиторних занять і має на меті перевірку засвоєння студентом певної сукупності знань та вмінь, що формує цей модуль. Модульний контроль реалізується шляхом узагальнення результатів поточного контролю знань і проведення спеціальних контрольних заходів.

Підсумковий контроль – екзамен

Методичне забезпечення

1. Навчально-методичний комплекс дисципліни.
2. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів.
3. Методичні вказівки до практичних занять.
4. Матеріали для проміжного і підсумкового контролю знань.
5. Правила модульно-рейтингового оцінювання знань із навчальної дисципліни.
6. Опорний конспект лекцій.

Рекомендована література

Базова

1. Куба В.В., Середа В.В. Теплотехнологічні процеси та установки. Розділ «Установка сушильна тунельна». Практикум. Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2018. – 82с.
2. Промышленные тепломасообменные процессы и установки: учеб. Для вузов / А.М. Бакластов, В. А. Горбенко, О.Л. Данилов и др.; под ред. А.М. Бакластова. – М. : Энергоатомиздат, 2016. – 328 с.
3. Промышленная теплоэнергетика и теплотехника: справ. / А.М. Бакластов, В.М. Бродянский, Б.П. Голубев и др.; под общ. Ред. В.А. Григорьева и В.М. Зорина. – М.: Энергоатомиздат, 2015. – 552 с.
4. Мінаковський В.М. Теплотехнологічні процеси та установки: посіб. /В.М. Мінаковський. – К.: НТУУ «КПІ», 2019. – 128 с.
5. Муштаев В.И. Сушка дисперсных материалов / В.И. Муштаев, М. Ульянов. – М.: Химия, 2017. – 352 с.

Допоміжна

1. Теоретические основы теплотехники. Теплотехнический эксперимент: справ. / Под общ. Ред. В.А. Григорьева, В.М. Зорина. – 2-е изд., перераб. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 560с.
2. Лебедев П.Д. Теплообменные, сушильные и холодильные установки. – М.: Энергия, 1972. – 320с.
3. Гинзбург А.С. Расчет и проектирование сушильных установок пищевой промышленности. – М.: Пищевая промышленность, 1986. – 530с.

Інформаційні ресурси

1. Б. А. Кутний. Робоча програма навчальної дисципліни «Теплотехнічні процеси та установки» для студентів денної форми навчання спеціальності 144 -Теплоенергетика. – Полтава, 2020. – 10 с. (Електронна версія – в електронній бібліотеці НУПП ім. Ю. Кондратюка).
2. Електронна версія методичних вказівок, представлених в п. 17, знаходиться в електронній бібліотеці ПолтНТУ.