

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
Кафедра комп'ютерної інженерії та електромеханіки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор навчально-наукового інституту
інженерії та інформаційних технологій
Ігор ПАНАСЮК
06 2024 року



РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни «Сучасні апарати та процеси виробництва легкої промисловості»

Рівень вищої освіти - третій (освітньо-науковий)

Спеціальність - 133 Галузеве машинобудування

Освітня програма - Галузеве машинобудування

Навчально-науковий інститут інженерії та інформаційних технологій

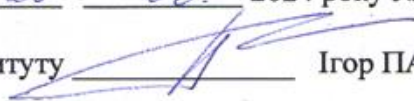
Київ 2024 рік

РОЗРОБЛЕНО: Київський національний університет технологій та дизайну

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Панасюк Ігор Васильович, доктор техн..наук,
проф., професор кафедри комп'ютерної інженерії та електромеханіки

Схвалено вченою радою навчально-наукового інституту інженерії та
інформаційних технологій

Протокол від "28" 06. 2024 року № 10

Директор інституту  Ігор ПАНАСЮК

Обговорено та рекомендовано на засіданні кафедри комп'ютерної інженерії та
електромеханіки

Протокол від "27" 06 2024 року № 12

Завідувач кафедри  Дмитро СТАЦЕНКО

1 ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика дисципліни	
		денна форма здобуття вищої освіти	заочна форма здобуття вищої освіти
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 13 Механічна інженерія. Спеціальності 133 Галузеве машинобудування. Освітня програма: Галузеве машинобудування. Рівень вищої освіти: третій (освітньо-науковий).	обов'язкова	
Змістові модулі – 1		Рік підготовки:	
Розділи –1		1-й	1-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання - (назва)		Семестр	
		2-й	2-й
Загальна кількість годин – 120		Лекції	
		20 год.	4 год.
		Практичні	
		0 год.	0 год.
		Лабораторні	
		12 год.	2 год.
		Самостійна робота	
		88 год.	114 год.
		Індивідуальне науково-дослідне завдання: -.	
		Вид підсумкового контролю: екзамен (семестр2).	
Тижневих годин для денної форми здобуття вищої освіти: аудиторних – 3, самостійної роботи здобувача вищої освіти –9			

2 АНОТАЦІЯ ДИСЦИПЛІНИ

Робоча програма навчальної дисципліни складається з одного змістовного модуля:
Змістовий модуль 1. Сучасні апарати та процеси виробництв легкої промисловості.

Мета курсу — оволодіння компетентностями з принципів дії, методів розрахунку гідравлічних, теплових та масообмінних процесів в машинах та апаратах виробництв легкої промисловості; принципів вибору основного та допоміжного технологічного обладнання легкої промисловості.

Результати навчання:

знати: основні закони гідростатики, гідродинаміки, термодинаміки, тепло- та масообміну; методики розрахунку матеріальних та теплових балансів процесів та апаратів; основні типи, конструкції та принципи дії основних машин та апаратів виробництв легкої промисловості; методи розрахунку та принципи вибору основного та допоміжного технологічного обладнання;

вміти: виконувати розрахунки технологічних процесів та апаратів; обґрунтовано вибирати необхідне технологічне обладнання для виробництв легкої промисловості; обґрунтовувати доцільність вибраних технологічних схем; керувати швидкістю протікання технологічних процесів; оцінювати основні техніко-економічні характеристики обладнання;

здатен продемонструвати: здатність застосовувати знання законів гідромеханіки та тепло- масообміну для розрахунку, аналізу, проектування та оптимізації процесів та апаратів виробництв легкої промисловості;

володіти навичками: оптимізації технологічних процесів та апаратів виробництв легкої промисловості; застосування методів інженерного розрахунку та проведення експериментів

самостійно вирішувати: науково-технічні та практичні завдання пов'язані з загальними закономірностями протікання основних процесів у хімічній технології виробництв легкої промисловості.

Програмні результати навчання: ПРН 6, ПРН 8, ПРН 11..

Необхідні навчальні компоненти (пререквізити, кореквізити і постреквізити): знати філософію науки і методологію досліджень, вищу математику, фізику; мати навички проведення лабораторних досліджень та виконання інженерних розрахунків.

Види навчальних занять: лекція, лабораторне, консультація

Методи навчання: словесний, пояснювально-демонстраційний, метод проблемного викладання, дослідницький та ін.

Методи контролю: усний (звіти з лабораторних занять, усне опитування), письмовий (завдання, задачі), тестовий.

Форми підсумкового контролю: екзамен (семестр 2).

Засоби діагностики успішності навчання: питання для поточного контролю, тести, питання для підсумкового контролю.

Мова навчання: українська

3 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Сучасні апарати та процеси хімічних виробництв легкої промисловості.

Тема 1. Основи гідравліки.

Гідростатика. Основні властивості рідин. Диференційні рівняння рівноваги Ейлера. Основне рівняння гідростатики. Практичне застосування основного рівняння гідростатики. Гідродинаміка. Основні характеристики руху рідин. Режими руху рідин. Рівняння нерозривності потоку. Диференційні рівняння руху Ейлера і Нав'є-Стокса. Енергетичний баланс потоку. Рівняння Бернуллі. Практичне застосування рівняння Бернуллі. Витікання рідин. Гідравлічні опори в трубопроводах. Розрахунок діаметра трубопровода. Течія не ньютонівських рідин. Рух тіл в рідинах. Рух рідин через нерухомі зернисті і пористі шари. Гідродинаміка псевдозріджених зернистих шарів. Основи теорії подібності. Сутність теорії подібності і масштабування процесів. Основні принципи методу аналізу розмірностей. Гідродинамічна подібність. Фізична сутність критеріїв подібності.

Тема 2. Переміщення рідин. Переміщення та стискання газів.

Насоси: класифікація, основні параметри, висота всмоктування. Поршневі насоси. Відцентрові насоси: будова, принцип дії. Основні рівняння відцентрових машин. Конструкції насосів та області їхнього застосування. Термодинамічні основи процесу стискання газів і пари. Поршневі компресори. Індикаторна діаграма, індикаторна потужність і тиск. Одноступінчатє стискання. Ліміт одноступінчатого стискання. Багатоступінчатє стискання. Індикаторна і ентропійна діаграми. Типи і конструкції компресорів і газодувок. Вакуум-насоси. Турбокомпресори. Вентилятори. Галузі застосування компресорів різних типів.

Тема 3. Розділення неоднорідних систем. Перемішування у рідких середовищах.
Класифікація систем, методи розділення. Матеріальний баланс процесу. Відстоювання. Швидкість процесу. Фільтрування: загальні відомості. Рівняння фільтрації. Класифікація фільтрів і фільтрувальних перегородок. Центрифугування. Відцентрова сила, як фактор розділення. Індекс продуктивності. Будова центрифуг та їх класифікація. Розділення газових систем. Способи очищення. Гравітаційне очищення газів. Очищення газів фільтруванням. Мокре очищення газів. Електроочищення газів. Перемішування в рідких середовищах. Способи перемішування. Потужності, що споживаються мішалками. Типи мішалок.

Тема 4. Основи теплопередачі.

Теплові баланси. Основне рівняння теплопередачі. Передача тепла теплопровідністю. Рівняння Фур'є. Теплове випромінювання. Закон Кірхгофа. Передача тепла конвекцією. Рівняння конвективного теплообміну. Теплова подібність. Тепловіддача. Різні випадки тепловіддачі. Тепловіддача при зміні агрегатного стану. Теплопередача при постійних і змінних температурах. Середня різниця температур. Визначення витрат тепла. Тепловіддача при неусталеному режимі.

Тема 5. Нагрівання, охолодження, конденсація. Випарювання рідин.

Джерела тепла. Методи нагрівання і їх техніко-економічні характеристики. Охолоджувальні агенти, способи охолодження і конденсації. Конструкції теплообмінних апаратів. Розрахунок теплообмінників.

Випарювання. Однокорпусні випарні установки, матеріальний і тепловий баланс.

Багатокорпусні випарні установки, матеріальний і тепловий баланси. Вибір числа корпусів.

Розрахунок випарних апаратів.

Тема 6. Основи масопередачі, абсорбція.

Види процесів масопередачі. Рівновага при масопередачі, фазова рівновага. Матеріальний баланс. Робоча лінія. Швидкість масопередачі. Молекулярна дифузія. Турбулентна дифузія. Конвективне перенесення. Диференційне рівняння масообміну в рухомому середовищі. Рівняння масовіддачі. Рівняння масопередачі. Рушійна сила процесу масопередачі. Середня рушійна сила і число одиниць переносу. Абсорбція. Загальні відомості. Рівновага при абсорбції. Матеріальний і тепловий баланси процесу. Швидкість процесу.

Тема 7. Перегонка рідин. Екстракція. Адсорбція.

Перегонка рідин. Характеристика двофазних систем. Проста перегонка. Матеріальний баланс. Ректифікація. Матеріальний баланс. Рівняння робочих ліній. Мінімальне і дійсне флегмове число. Тепловий баланс ректифікаційної колони. Екстракція, галузі застосування. Екстрагування із розчинів. Принцип вибору розчинника. Діаграма фазової рівноваги, коефіцієнт розділення. Матеріальний баланс процесу. Адсорбція. Промислові адсорбенти і їх характеристика. Рівновага при адсорбції. Швидкість адсорбції. Масопередача при адсорбції. Десорбція. Іонообмінні процеси й устаткування для їх проведення.

Тема 8. Сушіння. Кристалізація. Механічні процеси.

Сушіння. Основні параметри вологого повітря. " $H-d$ " діаграма. Рівновага при сушінні. Форми зв'язку води із матеріалом. Матеріальний і тепловий баланс повітряної сушарки. Питомі витрати повітря і тепла. Варіанти процесу сушіння. Швидкість сушіння. Кінетика сушіння. Механізм процесу сушіння. Кристалізація. Фізичні основи процесу. Рівновага при кристалізації. Матеріальний і тепловий баланси кристалізацій. Способи кристалізації. Механічні процеси. Подрібнення твердих матеріалів. Фізико-механічні основи, витрата енергії. Класифікація і сортування матеріалів. Змішування твердих матеріалів.

4 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів (розділів) і тем	Кількість годин														
	Денна форма							Заочна форма							
	усього	у тому числі:						усього	у тому числі:						
		л	пр	лаб	сем	інд	СРС		л	пр	лаб	сем	інд	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Модуль 1															
Семестр 2															
Змістовий модуль 1. Сучасні апарати та процеси хімічних виробництв легкої промисловості															
Тема 1. Основи гідравліки	17	4		2			11	20	1		1			18	
Тема 2. Преміщення рідин. Переміщення та стискання газів	15	4					11	14	1					13	
Тема 3. Розділення неоднорідних систем. Перемішування у рідких середовищах.	13	2					11	13						13	
Тема 4. Основи теплопередачі	18	2		4			11	20	1		1			18	
Тема 5. Нагрівання, охолодження, конденсація. Випарювання рідин.	13	2		2			11	14	1					13	
Тема 6. Основи масопередачі, абсорбція.	13	2					11	13							
Тема 7. Перегонка рідин. Екстракція. Адсорбція.	13	2					11	13							
Тема 8. Сушіння. Кристалізація. Механічні процеси.	18	2		4			11	13						13	
Всього годин за модулем 1	120	20		12			88	120	4		2			114	
Всього годин за дисципліною	120	20		12			88	120	4		2			114	

5 ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

№ з/п	Назва теми лабораторного заняття	Кількість годин
1	Визначення втрат тиску в трубопроводах.	2
2	Визначення коефіцієнта тепловіддачі при природній конвекції повітря	2
3	Визначення коефіцієнта теплопередачі від води до води в теплообміннику типу «Труба в трубі»	4
4	Радіаційне і радіаційно-конвективне сушіння матеріалів в хімічній технології	2
5	Дослідження процесів вологого повітря	2
Всього		12

6 САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Види робіт	Кількість годин
1	Підготовка до лабораторних семінарських робіт	20
2	Опрацювання тем, які не викладаються на лекціях	60
3	Підготовка до всіх видів контролю	8
Всього		88

7 РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ АСПІРАНТИ

Поточне оцінювання та самостійна робота								МК	Екзамен	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8			
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100

Розподіл балів за видами робіт

Види оцінювання	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	Усього
Виконання і захист лабораторної роботи	10	10	10	10	10	10	10	10	80
Модульний контроль	10								10
Екзамен	10								10
Всього з дисципліни									100

Критерії оцінювання видів робіт

Лабораторні заняття оцінюються у відсотках від кількості балів, виділених на завдання за темою із округленням до цілого числа:

0% - завдання не виконано;

40% - завдання виконано частково і містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;

60% - завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або у методиці;

80% - завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (розмірності, висновки, оформлення тощо);

100% - завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

Критерії оцінювання екзамену

Теоретичні питання (5 питань по 2 бали) – 10 балів: 2 бали – нараховуються, які вільно володіють навчальним матеріалом, орієнтуються в питанні та аргументовано висловлюють свої думки. 1 бал – отримують, які частково володіють матеріалом та можуть окреслити лише деякі проблеми питання. 0 балів – не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту питання.

Аспірант вважається таким, що склав екзамен, якщо він за результатами складання екзамену набрав не менше 6 балів.

Відповідність шкал оцінок якості засвоєння навчального матеріалу

Оцінка за національною шкалою для екзамену, КП, КР /залику/	Оцінка в балах	Оцінка за шкалою ECTS	Пояснення
Відмінно/ зараховано	90-100	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
Добре/ зараховано	82-89	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)
	74-81	C	Добре (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
Задовільно/ зараховано	64-73	D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
	60-63	E	Достатньо (виконання відповідає мінімальним критеріям)

Незадовільно/ незараховано	35-59	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)
	0-34	F	Незадовільно (з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)

8 ПОЛІТИКА КУРСУ

8.1 Обов'язкове дотримання академічної доброчесності аспірантами, а саме:

- самостійне виконання всіх видів робіт, завдань, форм контролю, передбачених робочою програмою даної навчальної дисципліни;
- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право та суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

8.2 Для отримання позитивної оцінки з дисципліни необхідно отримати мінімальну кількість балів за кожен вид робіт, що оцінюється в балах.

8.3 В разі несвоєчасного виконання робіт їх оцінка знижується на 25% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності.

8.4 Перенесення терміну здачі робіт/перездача:

- з поважних причин (лікарняний, академічна мобільність тощо) за письмовою заявою;
- без поважних причин підсумкова оцінка складатиме 60 балів незалежно від якості виконаних робіт.

8.5 При виявленні плагіату робота аспіранта не оцінюється, а відправляється на повторне доопрацювання.

8.6 Політика щодо відвідування. Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із науковим керівником.

8.7 Пропущені заняття підлягають обов'язковому відпрацюванню аспірантом у індивідуальному порядку або групою за поданою заявою.

8.8 Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки до виконання лабораторних завдань під час заняття або за вказівкою викладача.

8.9 Допускається визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, до 10-ти балів за наявності сертифікату чи іншого документу.

9 МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Панасюк І.В. Сучасні апарати та процеси виробництв легкої промисловості Конспект лекцій Частина 1 [Електронний ресурс] – Київ, КНУТД, 2024, МСОП, Міжнародний інститут аспірантури і докторантури, Спеціальність 133 Галузеве машинобудування, 2024. – 94с.

2. Панасюк І.В. Сучасні апарати та процеси виробництв легкої промисловості Конспект лекцій Частина 2 [Електронний ресурс] – Київ, КНУТД, 2024, МСОП, Міжнародний інститут аспірантури і докторантури, Спеціальність 133 Галузеве машинобудування, 2024. – 57с.

3. Панасюк І.В. Сучасні апарати та процеси виробництв легкої промисловості Конспект лекцій Частина 3 [Електронний ресурс] – Київ, КНУТД, 2024, МСОП, Міжнародний інститут аспірантури і докторантури, Спеціальність 133 Галузеве машинобудування, 2024. – 86с.

4. Панасюк І.В. Сучасні апарати та процеси виробництв легкої промисловості Конспект лекцій Частина 4 [Електронний ресурс] – Київ, КНУТД, 2024, МСОП, Міжнародний інститут аспірантури і докторантури, Спеціальність 133 Галузеве машинобудування, 2024. – 103с.

5. Панасюк І.В. Сучасні апарати та процеси виробництв легкої промисловості Конспект лекцій Частина 5 [Електронний ресурс] – Київ, КНУТД, 2024, МСОП, Міжнародний інститут аспірантури і докторантури, Спеціальність 133 Галузеве машинобудування, 2024. – 99с.
6. Панасюк І.В. Сучасні апарати та процеси виробництв легкої промисловості Методичні вказівки до лабораторних робіт. Лабораторна робота № 1. Визначення втрат тиску в трубопроводах. [Електронний ресурс] – Київ, КНУТД, 2024, МСОП, Міжнародний інститут аспірантури і докторантури, Спеціальність 133 Галузеве машинобудування, 2024. – 12с.
7. Панасюк І.В. Сучасні апарати та процеси виробництв легкої промисловості Методичні вказівки до лабораторних робіт. Лабораторна робота № 2. Визначення коефіцієнта тепловіддачі при природній конвекції повітря. [Електронний ресурс] – Київ, КНУТД, 2024, МСОП, Міжнародний інститут аспірантури і докторантури, Спеціальність 133 Галузеве машинобудування, 2024. – 13с.
8. Панасюк І.В. Сучасні апарати та процеси виробництв легкої промисловості Методичні вказівки до лабораторних робіт. Лабораторна робота № 3. Визначення коефіцієнта теплопередачі від води до води в теплообміннику типу «Труба в трубі». [Електронний ресурс] – Київ, КНУТД, 2024, МСОП, Міжнародний інститут аспірантури і докторантури, Спеціальність 133 Галузеве машинобудування, 2024. – 13с.
9. Панасюк І.В. Сучасні апарати та процеси виробництв легкої промисловості Методичні вказівки до лабораторних робіт. Лабораторна робота № 4. Радіаційне і радіаційно-конвективне сушіння матеріалів в хімічній технології. [Електронний ресурс] – Київ, КНУТД, 2024, МСОП, Міжнародний інститут аспірантури і докторантури, Спеціальність 133 Галузеве машинобудування, 2024. – 14с.
10. Панасюк І.В. Сучасні апарати та процеси виробництв легкої промисловості Методичні вказівки до лабораторних робіт. Лабораторна робота № 5. Дослідження процесів вологого повітря. [Електронний ресурс] – Київ, КНУТД, 2024, МСОП, Міжнародний інститут аспірантури і докторантури, Спеціальність 133 Галузеве машинобудування, 2024. – 16с.
11. Панасюк І.В. Сучасні апарати та процеси виробництв легкої промисловості Методичні вказівки до лабораторних робіт. Методичні вказівки до самостійної роботи та виконання контрольної роботи [Електронний ресурс] – Київ, КНУТД, 2024, МСОП, Міжнародний інститут аспірантури і докторантури, Спеціальність 133 Галузеве машинобудування, 2024. – 15с.

10 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Хімічна технологія та обладнання підприємств. Навчальний посібник для студентів спеціальності 133 – «Галузеве машинобудування» денної та заочної форм навчання / О.Д. Клименко, Е.Л.Селезньов. – Луцьк: Луцький НТУ, 2018. – 136 с.
2. Конструкції і розрахунки машин та апаратів переробних виробництв: Підручник / В.С. Бойко, К.О. Самойчук, В.Г. Тарасенко, О.П. Ломейко, В.О. Олексієнко, С.В. Петриченко, А.А. Пупинін, Г.І. Гавдида. Мелітополь. 2021. 308 с.
3. Бойко В.С. Процеси і апарати харчових виробництв. Теплообмінні процеси: Підручник / В.С. Бойко, К.О. Самойчук, В.Г. Тарасенко, О.П. Ломейко. – Мелітополь: видавничо-поліграфічний центр «Лух» 2021. – 329С
4. Бойко В.С. Процеси і апарати харчових виробництв. Механічні процеси: Підручник / В.С. Бойко, Н.П. К.О. Самойчук, В.Г. Тарасенко, Н.П.Заглірко, І.О. Мікульонок, В.Г. Циб. – Мелітополь: Видавничий будинок Мелітопольської міської друкарні, 2018 –273 с.

5. Бойко В.С. Процеси і апарати харчових виробництв. Гідромеханічні процеси: Підручник / В.С. Бойко, К.О. Самойчук, В.Г.Тарасенко - Мелітополь: Видавничий будинок Мелітопольської міської друкарні, 2018 –280 с.
6. Основи розрахунку та конструювання обладнання переробних і харчових виробництв: Підручник / К.О. Самойчук, В.С. Бойко, В.О. Олексієнко, С.В. Петриченко, В.Г. Тарасенко, Н.О. Паляничка, В.О. Верхоланцева, О.О. Ковальов, Н.О. Задосна; за ред. Самойчука К.О. – К: Проф. Книга, 2020. – 428 с.
7. Гідравліка, гідро- та пневмоприводи: Підручник для здобувачів вищої освіти / Д. П. Журавель, І. П. Паламарчук, С. М. Уманський, В. І. Паламарчук; за ред. Д. П. Журавля. – Київ: ЦП «Компринт», 2021. – 449с., іл.
8. Гідравліка : підручник / О. В. Ратушний, О. Г. Гусак. – 2-ге вид., переробл. – Суми : Сумський державний університет, 2022. – 251 с
9. Технічна термодинаміка, гідравліка і гідромашини: навчальний посібник : у 2 ч. Ч. 1 : Технічна термодинаміка та гідростатика / В. Е. Дранковський [та ін.] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : НТУ "ХПІ", 2020. – 194 с.
10. Технічна термодинаміка, гідравліка і гідромашини : навч. посібник : у 2 ч. Ч. 2 : Гідродинаміка та гідравлічні машини / В. Е. Дранковський [та ін.] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : НТУ "ХПІ", 2020. – 223 с.
11. Співак, О. Ю. Тепломасообмін : навчальний посібник. Частина I / О. Ю. Співак, Н. В. Резидент ; ВНТУ. – Вінниця : ВНТУ, 2021. – 113 с.
12. Тепломасообмін: навчальний посібник .Частина II / О. Ю. Співак., Н. В. Резидент. – Вінниця : ВНТУ, 2022.– 95 с.

Допоміжна

1. Механічні процеси і обладнання виробництва полімерних та будівельних матеріалів і виробів. Підготовка сировинних матеріалів і устаткування для змішування та формування [Електронний ресурс]: навч. посіб. для підготовки студентів, які навчаються за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування» / КПП ім. Ігоря Сікорського; уклад.: В. Ю. Щербина, В. І. Сівецький, О.В. Гондляр; – Електронні текстові дані (1 файл: 18,7 Мбайт). – Київ : КПП ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 131 с.
2. Альтман, Е. І. Гідравліка : навчальний посібник / Альтман Елла Іллівна, Бошкова Ірина Леонідівна ; Одес. нац. акад. харчових технологій. — Одеса : ФОП Бондаренко М.О., 2020. — 210 с. Технологія виробництва електричної енергії : підручник / В.В. Дубровська, В.І. Шкляр – Київ: КПП ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 316 с.
3. Масообмінні процеси та обладнання хімічних і газонафтопереробних виробництв: навчальний посібник / Врагов А.П. : 2023 – 284с.
4. Теплообмінні процеси та обладнання хімічних і газонафтопереробних виробництв: навчальний посібник / Врагов А.П. : 2023 – 262с.

Погоджено з випусковою кафедрою: Механічної інженерії

Завідувач випускової кафедри



(підпис)

Олексій ВОЛЯНИК

(ініціали та прізвище)

“27” 06. 2024 р.

ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕНО

Протокол засідання кафедри від “___” _____ 20__ р. № ____

Завідувач кафедри

(підпис)

(ініціали та прізвище)

ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕНО

Протокол засідання кафедри від “___” _____ 20__ р. № ____

Завідувач кафедри

(підпис)

(ініціали та прізвище)