МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до самостійної роботи з дисципліни
“Машини безперервного транспорту”
для студентів спеціальності
G11 "Машинобудування",
освітня програма G11.05 "Транспортні засоби" /
"Підйомно-транспортні, дорожні, будівельні,
меліоративні машини і обладнання"
усіх форм навчання

2026

Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Машини безперервного транспорту» для студентів спеціальності G11 Машинобудування освітня програма G11.05 "Транспортні засоби" / "Підйомно-транспортні, дорожні, будівельні, меліоративні машини і обладнання" усіх форм навчання. /Укл.: М.В. Сидоренко, Р.О. Фролов, Д.С. Козак. - Запоріжжя. НУЗП, 2026.- 14 с.

Укладачі: М.В. Сидоренко, канд. техн. наук, доцент,

Р.О. Фролов, канд. техн. наук,

Д.С. Козак, старш. викл.

Рецензент: Л..М. Мартовицький, канд. техн. наук, доцент

Оформлення: О.В. Черкашина.

Відповідальний за випуск: М.В. Сидоренко, канд. техн. наук, доцент

Затверджено
на засіданні кафедри
„Деталі машин і ПТМ”
Протокол № 9
Від «03» 06. 2026 р.

Рекомендовано
до видання
НМК М-факультета
Протокол № 9
Від «09» 06 2026 р.

ЗМІСТ

1 Мета і завдання дисципліни, її місце у навчальному процесі…….4
1.1 Мета та завдання навчальної дисципліни……4
1.2 Рекомендації до вивчення дисципліни…….4
2 Зміст дисципліни, назва тем та їх зміст……...5
3 Практичні заняття……..7
4 Лабораторні заняття……..8
5 Самостійна робота……9
6 Курсовий проєкт……...11
7 Перелік питань для самопідготовки з дисципліни «Машини безперервного транспорту»…….....12
Перелік джерел посилання……14

1 МЕТА І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ, ЇЇ МІСЦЕ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

1.1 Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою дисципліни є ознайомлення студентами з конструкціями, принципом дії та з основами теорії машин безперервного транспорту, навчити розраховувати та конструювати їх, зважаючи нате, що вони знаходяться в безперервному стані транспортування вантажу з різними фізико-механічними властивостями.

У результаті вивчення дисципліни «Машини безперервного транспорту» студент:

ПОВИНЕН ЗНАТИ основні типи та конструкції машин безперервного транспорту, а також методи розрахунку і раціонального конструювання цих машин та їх складових частин.

ПОВИНЕН ВМІТИ зробити розрахунок машини, вибрати оптимальні для даних умов роботи елементи приводу та натягуючого пристрою, електродвигун, редуктори, стрічки, тягові ланцюги, скребки, настили. Розробити креслення загальних видів машин, їх складальних одиниць та деталей.

Дисципліна базується на матеріалах попередніх загальноосвітніх, загальнонаукових і загальноінженерних дисциплін в тісному взаємозв'язку з профілюючими дисциплінами ,оскільки вона є складовою і невід'ємною їх частиною. При вивченні дисципліни у відповідних розділах отримують своє віддзеркалення питання вживання обчислювальної і мікропроцесорної техніки, техніка безпеки, охорона праці і нормативної бази.

1.2 Рекомендації до вивчення дисципліни

Дисципліна «Машини безперервного транспорту» є однією з тих, що формують як загально-інженерну та й спеціальну підготовку студента. Базовими для навчання є знання, як загально-інженерних – математики, матеріалознавства, технології металів, опору матеріалів , деталей машин; таких спеціальних дисциплін –металоконструкції ПТМ.

2 ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ, НАЗВА ТЕМ ТА ЇХ ЗМІСТ

Змістовий модуль 1. Вступ. Загальні відомості. Основні положення теорії та розрахунку МБТ.

Тема 1. Зміст курсу «МБТ» та його значення для інженерної освіти. Короткий історичний огляд розвитку вантажопідйомних машин. Стан підйомно-транспортної техніки в Україні. Роль українських учених, інженерів, механіків у справі створення, розвитку й удосконалення конструкції МБТ. Сучасний рівень розвитку української техніки, науково-дослідних і конструкторських робіт. Роль МБТ у механізації трудомістких і важких процесів, поліпшення умові праці, підвищенні продуктивності[3].

Тема 2. Розподіл транспортуючих машин на машини безперервної дії й циклічної дії. Класифікація й коротка порівняльна оцінка машин безперервної дії. Економічні фактори й параметри, що характеризують процес роботи МБТ[4].

Тема 3. Загальний розподіл вантажів і їхні характеристики.

Тема 4. Характеристика й властивості насипних вантажів.

Тема 5. Принципова схема конвеєра з гнучким тяговим елементом.

Тема 6. Класифікація та призначення складових елементів.

Змістовий модуль 2. Стрічкові конвеєри.

Тема 7. Стрічки, ланцюги, фізичні й механічні властивості. Розрахунки.

Тема 8. Фрикційні та зубчасті приводи. Елементи приводів.

Тема 9. Аналіз факторів, що впливають на продуктивність МБТ.

Тема 10. Продуктивність МБТ безперервної дії.

Тема 11. Загальний порядок тягового розрахунку конвеєра з гнучким тяговим елементом.

Тема 12. Розрахунок елементів конвеєра.

Тема 13. Параметри стрічкових конвеєрів.

Тема 14. Теорія передачі тягового зусилля тертям на однобарабанному приводі. Обхід по колу (контуру).

Змістовий модуль 3. Ланцюгові конвеєри. Пластинчасті конвеєри. Ескалатори. Візкові конвеєри. Елеватори. Ковшові конвеєри. Скребкові конвеєри. Гвинтові конвеєри.

Тема 15. Призначення, класифікація, переваги, недоліки ланцюгових коніеєрів.

Тема 16. Визначення точки мінімального натягу тягового ланцюга. Визначення натягу ланцюга у всіх точках контуру.

Тема 17. Специфічні конструктивні рішення вузлів ескалаторів.

Тема 18. Основні типи візкових конвеєрів .Класифікація.

Тема 19. Основи розрахунку горизонтально-замкнених конвеєрів. Вертикально – замкнуті конвеєри. Конструктивне виконання елементів конвеєра.

Тема 20. Основні типи елеваторів Тягові елементи, приводні станції, натяги Розрахунок елеваторів.

Тема 21. Класифікація скребкових конвеєрів Принципова розрахункова схема Особливості розрахунку скребкових конвеєрів.

Тема 22. Конструкція і принцип роботи вібраційних конвеєрів Розрахунок вібраційних конвеєрів.

Змістовий модуль 4. Роликові конвеєри.

Тема 23. Приводні роликові конвеєри Розрахунок приводних роликових конвеєрів.

Тема 24. Класифікація. Системи адресування вантажів. Колійна автоматика.

Тема 25. Класифікація ПКД Принципові схеми ПКД. Особливості розрахунку.

Тема 26. Загальна класифікація пневмотранспортних та гідротранспортних пристроїв, схеми. Принцип дії, відмінність та подібність.

3 ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

Практичні заняття наведені в таблиці 3.1 проводяться для закріплення й поглиблення знань, отриманих студентами на лекціях і сприяти виробітку в студентів навичок у виконанні практичних розрахунків елементів і механізмів МБТ із застосуванням сучасних обчислювальних пристроїв, комп'ютерної техніки, та штучного інтелекту, за умови його доброчесного використання, використанням необхідної довідкової літератури й нормативно-технічної документації та ін.

Таблиця 3.1 – Практичні роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Характеристика й властивості насипних вантажів.	2
2	Принципова схема конвеєра з гнучким тяговим елементом.	2
3	Класифікація та призначення складових елементів.	2
4	Стрічки, ланцюги, фізичні й механічні властивості. Розрахунки.	2
5	Продуктивність МБТ безперервної дії.	2
6	Загальний порядок тягового розрахунку конвеєра з гнучким тяговим елементом.	2
7	Розрахунок елементів конвеєра.	2
8	Призначення, класифікація, переваги, недоліки ланцюгових конвеєрів.	2
9	Основні типи елеваторів Тягові елементи, приводні станції, натяги Розрахунок елеваторів.	2
10	Класифікація скребкових конвеєрів Принципова розрахункова схема Особливості розрахунку скребкових конвеєрів.	2
11	Приводні роликові конвеєри Розрахунок приводних роликових конвеєрів.	4
12	Класифікація ПКД Принципові схеми ПКД.	2
	Разом.	24

4 ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

Теми лабораторних занять зазначені в таблиці 4.1 погоджені з переліком типового учбово-лабораторного устаткування, наочних приладів та наявних у розпорядженні кафедри стендів[1]. Перед початком виконання лабораторних робіт здобувачі вищої освіти повинні ознайомитися з методичними рекомендаціями, призначенням і принципами роботи лабораторного обладнання, порядком проведення експериментів та вимогами охорони праці [5]. До роботи з лабораторним обладнанням допускаються здобувачі, які пройшли відповідний інструктаж із питань охорони праці. Під час виконання лабораторних робіт необхідно суворо дотримуватися встановлених правил безпеки, вимог щодо експлуатації обладнання та вказівок викладача.

За результатами виконання лабораторних робіт здобувачі вищої освіти оформлюють звіти відповідно до встановлених вимог, у яких відображають мету роботи, основні теоретичні положення, результати експериментальних досліджень, необхідні розрахунки та висновки. Оцінювання результатів лабораторних занять здійснюється з урахуванням правильності виконання завдань, повноти й обґрунтованості отриманих результатів, якості оформлення звітів та рівня засвоєння навчального матеріалу.

Таблиця 4.1 – Лабораторні роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення властивостей насипних вантажів.	4
2	Передача сили тертям гнучкого елемента об шків.	2
3	Дослідження опору руху вантажу по роликах роликових конвеєрів без приводу.	2
4	Дослідження швидкості транспортування вантажу вібраційним конвеєром.	2
5	Вивчення конструкції і дослідження продуктивності стрічкового конвеєра.	2
	Разом	12

5 САМОСТІЙНА РОБОТА

Самостійна робота здобувачів вищої освіти є невід'ємною складовою освітнього процесу та спрямована на поглиблення, систематизацію й закріплення теоретичних знань, отриманих під час аудиторних занять, а також формування навичок самостійного опрацювання навчального матеріалу. Самостійна робота виконується здобувачами відповідно до тематики та обсягу годин, наведених у таблиці 5.1.

Самостійна робота передбачає опрацювання теоретичних питань, які не розглядалися або були висвітлені в обмеженому обсязі під час лекційних занять, ознайомлення із сучасними конструкціями транспортуючих машин, вивчення технічних характеристик обладнання та аналіз перспективних інженерних рішень. Здобувачі вищої освіти мають самостійно здійснювати пошук, відбір і критичний аналіз інформації, порівнювати конструктивні рішення, обґрунтовувати вибір обладнання та застосовувати набуті знання для розв'язання практичних інженерних завдань.

Результати самостійної роботи враховуються під час визначення рівня засвоєння навчального матеріалу та сформованості відповідних компетентностей.

Таблиця 5.1 – Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ	1
2	Розподіл транспортуючих машин.	1
3	Загальний розподіл вантажів і їхні характеристики.	2
4	Характеристика й властивості насипних вантажів.	2
5	Принципова схема конвеєра з гнучким тяговим елементом.	2
6	Класифікація та призначення складових елементів.	2
7	Стрічки, ланцюги, фізичні й механічні властивості.	2
8	Фрикційні та зубчасті приводи. Елементи приводів.	2
9	Аналіз факторів, що впливають на продуктивність МБТ.	2
10	Продуктивність МБТ безперервної дії.	2

Продовження таблиці 5.1

11	Загальний порядок тягового розрахунку конвеєра з гнучким тяговим елементом.	2
12	Розрахунок елементів конвеєра.	2
13	Параметри стрічкових конвеєрів.	2
14	Теорія передачі тягового зусилля тертям на однобарабанному приводі. Обхід по колу (контуру).	2
15	Призначення, класифікація, переваги, недоліки.	2
16	Визначення точки мінімального натягу тягового ланцюга. Визначення натягу ланцюга у всіх точках контуру.	2
17	Специфічні конструктивні рішення вузлів ескалаторів.	2
18	Основні типи візкових конвеєрів. Класифікація.	2
19	Основи розрахунку горизонтально- замкнених конвеєрів. Вертикально – замкнуті конвеєри. Конструктивне виконання елементів конвеєра.	2
20	Основні типи елеваторів. Тягові елементи, приводні станції, натяги. Розрахунок елеваторів.	2
21	Класифікація скребкових конвеєрів. Принципова розрахункова схема. Особливості розрахунку скребкових конвеєрів.	2
22	Конструкція і принцип роботи вібраційних конвеєрів Розрахунок вібраційних конвеєрів	4
23	Приводні роликові конвеєри Розрахунок приводних роликових конвеєрів	4
24	Класифікація. Системи адресування вантажів. Колійна автоматика	4
25	Класифікація ПКД Принципові схеми ПКД. Особливості розрахунку	4
26	Загальна класифікація пневмотранспортних та гідротранспортних пристроїв, схеми. Принцип дії.	4
	Разом	60

6 КУРСОВИЙ ПРОЄКТ

Курсове проєктування з навчальної дисципліни «Машини безперервного транспортування»[2] є важливою складовою професійної підготовки здобувачів вищої освіти та спрямоване на закріплення, поглиблення й практичне застосування теоретичних знань, набутих під час вивчення дисципліни.

Метою курсового проєктування є формування практичних навичок самостійного розв'язання інженерних завдань, пов'язаних із проєктуванням, розрахунком, конструюванням та вибором раціональних параметрів машин безперервного транспортування з урахуванням їх призначення, умов експлуатації, продуктивності, надійності, енергоефективності та вимог охорони праці.

Курсовий проєкт складається з графічної частини обсягом 3…4 аркуші креслеників та пояснювальної записки обсягом 30…40 сторінок.

Рекомендована тематика курсових проєктів:

- Проєктування стрічкового конвеєра.
- Проєктування пластинчастого конвеєра.
- Проєктування візкового конвеєра.
- Проєктування скребкового конвеєра.
- Проєктування підвісного вантажонесучого конвеєра.
- Проєктування підвісного штовхаючого конвеєра.
- Проєктування елеватора.
- Проєктування вібраційного конвеєра.
- Проєктування вантажної підвісної канатної дороги.
- Проєктування ковшового конвеєра.

Тематика курсових проєктів може уточнюватися або доповнюватися з урахуванням сучасних тенденцій розвитку транспортуючого обладнання, потреб машинобудівних підприємств, особливостей виробничих процесів та індивідуальних освітніх інтересів здобувачів вищої освіти. Пояснювальна записка повинна містити вихідні дані для проєктування, обґрунтування прийнятих технічних рішень, розрахунки основних параметрів машини, вибір її складових елементів, результати перевірних розрахунків, висновки та перелік використаних джерел.

7 ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДЛЯ СМОПІДГОТОВКИ З ДИСЦИПЛІНИ «МАШИНИ БЕЗПЕРЕРВНОГО ТРАНСПОРТУ»

1 Зміст курсу «МБТ» та його значення для інженерної освіти Короткий історичний огляд розвитку вантажопідйомних машин. Стан підйомно-транспортної техніки в Україні. Роль українських учених, інженерів, механіків у справі створення, розвитку й удосконалення конструкції МБТ.

2 Сучасний рівень розвитку української техніки, науково-дослідних і конструкторських робіт. Роль МБТ у механізації трудомістких і важких процесів, поліпшення умові праці, підвищенні продуктивності.

3 Розподіл транспортуючих машин на машини безперервної дії й циклічної дії.

4 Класифікація й коротка порівняльна оцінка машин безперервної дії. Економічні фактори й параметри, що характеризують процес роботи МБТ.

5 Загальний розподіл вантажів і їхні характеристики. Основні характеристики штучних, насипних і наливних вантажів. Вплив властивостей транспортованих матеріалів на вибір типу машини безперервного транспорту та її конструктивних параметрів.

6 Характеристика й властивості насипних вантажів. Методи визначення фізико-механічних властивостей сипких матеріалів. Вплив характеристик вантажу на продуктивність, енергоємність і надійність роботи транспортуючого обладнання.

7 Принципова схема конвеєра з гнучким тяговим елементом.

8 Класифікація та призначення складових елементів.

9 Стрічки, ланцюги, фізичні й механічні властивості. Розрахунки. Методики визначення розрахункових зусиль, перевірки міцності та вибору стрічок і ланцюгів відповідно до заданих умов експлуатації.

10 Фрикційні та зубчасті приводи. Елементи приводів. Принцип дії фрикційних і зубчастих приводів, їхні конструктивні особливості, переваги та недоліки.

11 Аналіз факторів, що впливають на продуктивність МБТ. Аналіз впливу швидкості руху тягового органа, геометричних

параметрів вантажонесучих елементів, властивостей вантажу та коефіцієнта заповнення на продуктивність обладнання. Визначення основних напрямів підвищення продуктивності та ефективності транспортуючих машин.

12 Продуктивність МБТ безперервної дії. Теоретичні залежності для визначення продуктивності стрічкових, пластинчастих, скребкових, ковшових та інших типів конвеєрів. Особливості розрахунку продуктивності залежно від конструкції вантажонесучого органа, швидкості транспортування та характеристик вантажу.

13 Загальний порядок тягового розрахунку конвеєра з гнучким тяговим елементом.

14 Розрахунок елементів конвеєра.

15 Параметри стрічкових конвеєрів.

16 Теорія передачі тягового зусилля тертям на однобарабанному приводі. Обхід по колу (контуру).

17 Призначення, класифікація, переваги, недоліки.

18 Визначення точки мінімального натягу тягового ланцюга. Визначення натягу ланцюга у всіх точках контуру.

19 Специфічні конструктивні рішення вузлів ескалаторів.

20 Основні типи візкових конвеєрів. Класифікація.

21 Основи розрахунку горизонтально-замкнених конвеєрів. Вертикально-замкнуті конвеєри. Конструктивне виконання елементів конвеєра.

22 Основні типи елеваторів. Тягові елементи, приводні станції, натяги. Розрахунок елеваторів.

23 Класифікація скребкових конвеєрів. Принципова розрахункова схема. Особливості розрахунку скребкових конвеєрів.

24 Конструкція і принцип роботи вібраційних конвеєрів. Розрахунок вібраційних конвеєрів.

25 Приводні роликові конвеєри. Розрахунок приводних роликових конвеєрів.

26 Класифікація. Системи адресування вантажів. Колійна автоматика.

27 Класифікація ПКД Принципові схеми ПКД. Особливості розрахунку.

28 Загальна класифікація пневмотранспортних та гідротранспортних пристроїв, схеми. Принцип дії, відмінність та подібність.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1 Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Машини безперервного транспорту» для здобувачів вищої освіти спеціальності G11 «Машинобудування», спеціалізації G11.05 «Транспортні засоби», освітньої програми «Підйомно-транспортні, дорожні, будівельні, меліоративні машини і обладнання» усіх форм навчання / уклад.: Р. О. Фролов, М. В. Сидоренко, В. І. Глушко. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2026. 43 с.

2 Методичні вказівки до виконання курсового проєкту з дисципліни «Машини безперервного транспорту» для здобувачів вищої освіти спеціальності G11 «Машинобудування», спеціалізації G11.05 «Транспортні засоби», освітньої програми «Підйомно-транспортні, дорожні, будівельні, меліоративні машини і обладнання» усіх форм навчання «Розрахунок пересувного стрічкового конвеєра» / уклад.: Р. О. Фролов, М. В. Сидоренко, Д. С. Козак. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2026. 72 с.

3 Дереза О. О. Машини безперервного транспорту : навч. посіб. Мелітополь : Таврійський державний агротехнологічний університет, 2016. 108 с.

4 Ляшук О. Створення та модернізація транспортно-технологічних систем : монографія. 2019. 167 с.

5 ДСТУ EN 620:2022. Підіймально-транспортувальне устаткування та системи неперервної дії. Конвеєри стрічкові стаціонарні для сипких матеріалів. Вимоги щодо безпеки (EN 620:2021, IDT). Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2022.