

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

(найменування центрального органу виконавчої влади у сфері освіти і науки)

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(повне найменування закладу вищої освіти)

Кафедра ДМ і ПТМ

(назва кафедри, яка відповідає за дисципліну)

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Ректор (перший проректор)

“ ” _____ 2018 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

02.04 Ліфти та підйомники

(код і назва навчальної дисципліни)

спеціальність 133 Галузеве машинобудування

(код і назва спеціальності)

освітня програма (спеціалізація) «Підйомно-транспортні, дорожні, будівельні, меліоративні машини і обладнання»

(назва спеціалізації)

інститут, факультет Машинобудівний

(назва інституту, факультету)

мова навчання українська

Робоча програма _____ Ліфти та підйомники _____ для студентів
(назва навчальної дисципліни)
 спеціальності _____ 133 Галузеве машинобудування _____,
 освітня програма (спеціалізація) _____ «Підйомно-транспортні, дорожні,
 будівельні, меліоративні машини і обладнання» _____ .
(назва спеціалізації)

„_____” _____, 2018 року- 12 с.

Розробники: Мартовицький Леонід Максимович – доцент, к.т.н.

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

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри
 _____ Деталі машин і ПТМ _____

Протокол від “ 21 ” _____ серпня _____ 2018 року № 1

Завідувач кафедри

_____ Деталі машин і ПТМ _____

_____ (Мартовицький Л.М.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ _____ ” _____ 20__ року

Схвалено науково-методичною комісією _____ Машинобудівного _____ факультету

Протокол від. “ _____ ” _____ 20__ року № _____

“ _____ ” _____ 20__ року Голова _____
 (_____)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Узгоджено групою забезпечення освітньої програми*

“ _____ ” _____ 20__ року Керівник групи _____
 (_____)

(підпис)

(прізвище та ініці-

али)

*Якщо дисципліна викладається невипусковою кафедрою

_____, 2018 рік

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань <u>13 Механічна інженерія</u> (шифр і назва)	Нормативна	
Модулів –	Спеціальність (освітня програма, спеціалізація) <u>133 Галузеве машинобудування «Підйомно-транспортні, дорожні, будівельні, меліоративні машини і обладнання»</u> (код і назва)	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 4		5-й	5-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин - 90		9-й	9-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 42 самостійної роботи студента - 48	Освітній ступінь: <u>магістр</u>	Лекції	
		28 год.	6 год.
		Практичні, семінарські	
		год.	год.
		Лабораторні	
		год.	год.
		Самостійна робота	
		48 год.	82 год.
		Індивідуальні завдання: год.	
		Вид контролю: залік	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 42/48

для заочної форми навчання – 8/82

1. Мета навчальної дисципліни

Дисципліна «Ліфти та підйомники» є однією з головних профілюючих дисциплін в системі підготовки магістрів в галузі підйомно-транспортної техніки.

Метою вкладення цієї дисципліни являється вивчення конструкції, роботи, головних принципів розрахунку спеціальних вантажопідйомних машин, які застосовуються для підймання різних вантажів за допомогою вантажонесучих органів, які рухаються вздовж вертикальних або похилих направляючих.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні:

ЗНАТИ головні типи і конструктивні особливості підйомників, а також методи розрахунку і раціонального конструювання їх із збірних одиниць та окремих елементів;

ВМІТИ виконати механізм підйому та головне устаткування, яке забезпечує надійну експлуатацію вантажних, вантажо-пасажирських і пасажирських ліфтів; користуватися спеціальною літературою, довідниками, стандартами, нормами;

ПРИДБАТИ ПРАКТИЧНІ НАВИКИ в самостійній роботі по користуванню і розрахунку ліфтів з використанням засобів обчислювальної техніки, а також в напряму критичного аналізу різних конструктивних рішень.

Ця дисципліна базується на матеріалах попередніх теоретичних, загально-інженерних і спеціальних предметів і може використовуватися для вивчення подальших дисциплін, а також при виконанні випускової магістерської роботи.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати **загальні компетентності:** базові уявлення про конструкції, експлуатацію, методи вибору та основні закономірності розробки і проектування ліфтів та підйомників;

фахові компетентності: здатність використовувати професійно-профільовані знання в галузі ліфтів та підйомників в напряму виконання вимог сучасних виробництв.

очікувані програмні результати навчання: магістр повинен правильно і у відповідності до технологічних вимог вибрати ліфт або спеціальний підйомник для забезпечення максимальної продуктивності процесів з найвищим рівнем безпеки експлуатації.

2. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Вступ до дисципліни

Тема 1. Вступ

Загальні відомості про підйомники. Загальна характеристика підйомників. Призначення, класифікація і кінематичні схеми основних типів підйомників, короткий історичний огляд розвитку підйомних машин в світі та на Україні.

Роль підйомників в механізації трудомістких і важких процесів, покращенні умов праці і підвищенні її продуктивності.

Змістовий модуль 2. Ліфти пасажирські та вантажні

Тема 2. Визначення ліфтів

Схеми та обладнання ліфтів. Класифікація і загальні кінематичні схеми ліфтів. Конструктивні схеми і загальне улаштування ліфтів. Розміщення головних конструктивних елементів. Правила ПУБЕЛ (Правила улаштування і безпечної експлуатації ліфтів). Технічна характеристика ліфтів. Продуктивність ліфтів. Панорамні, тротуарні ліфти. Ліфти безперервної дії.

Тема 3. Підйомні механізми ліфтів

Конструкція і установка приводів. Мікроприводи, їх улаштування і установка. Конструкція і розрахунок вантажних канатів.

Визначення розрахункової величини коефіцієнта тяги підйомника, коефіцієнтів зчеплення і приведених коефіцієнтів тертя канавок канатоведучих шківів.

Ліфти з канатоведучими шківками. Тяговий розрахунок. Визначення необхідної потужності електричного двигуна. Характеристика електроприводу ліфтів. Вибір двигуна. Час розгону і гальмування кабіни ліфту. Точність зупинки. Основні типи підйомних механізмів. Конструкція і розрахунок канатоведучих блоків і барабанів. Типи передач і гальмового обладнання.

Тема 4. Кабіни, противаги і вирівнювальні канати

Противаги і схеми їх підвіски. Розрахунок противаг. Конструкція кабін ліфтів. Приводи дверей кабіни.

Обладнання, яке забезпечує безпечну експлуатацію ліфтів. Уловлювачі, регулятори (обмежувачі) швидкості, буфера.

Уловлювачі, кінематичні і конструктивні схеми уловлювачів, розрахунок клинових уловлювачів. Конструкція, робота і розрахунок уловлювачів повільного гальмування. Призначення, кінематичні і конструктивні схеми регуляторів швидкості. Розрахунок регуляторів швидкості.

Конструкція, способи установки і розрахунок пружинних і гідравлических буферів кабін і противаг.

Тема 5. Шахти, машинне приміщення і машинне обладнання

Гідравлическі ліфти та їх приводи. Використання тертя для фрикційних приводів підйому ліфтів.

Автопідйомники із телескопічними та колінно-шарнірними стрілами. Конструкції приводів підйому вантажів. Засоби безпеки.

Безредукторні приводи підйому ліфтів. Засоби забезпечення комфортності, надійності і безпечності роботи ліфтів.

Змістовий модуль 3. Підйомники

Тема 6. Рудничні підймальні пристрої

Загальні відомості, огляд типових схем. Підймальне обладнання. Конструкція підвісного обладнання. Конструкція і робота парашутів (уловлювачів). Роль рудничних підймальних установок для розвитку вітчизняної гірнорудничної та вугільної промисловості.

Тема 7. Підймальні машини та їх елементи

Конструкція та розрахунок вантажних канатів. Типи і конструкція барабанів і шківів тертя. Конструкція шахтних підймальних машин: барабанних, біциліндроконічних, конічних, зі шківом тертя. Головні параметри і розміри. Розрахунок геометричних розмірів барабанів.

Тема 8. Системи шахтного підйому

Системи з постійним радіусом навивки. Визначення статичного опору при підніманні клітей та скіпів. Тахограми (діаграми швидкості): трьохперіодні, п'ятиперіодні. Особливості розрахунку потужності підйомного двигуна. Системи підйому зі змінним радіусом навивки. Статичний опір в системах підйому з біциліндроконічними барабанами для кліткових підйомів. Розрахунок діаметрів малого та великого циліндрів.

Тема 9. Скіпові підйомники доменних печей

Загальні відомості. Скіпи. Головні вимоги. Призначення. Типові схеми. Конструкція скіпової лебідки.

Особливості розрахунку скіпових підйомників. Визначення статичних зусиль в канатах. Графіки статичних зусиль на колі барабана скіпової лебідки. Визначення еквівалентної потужності двигунів скіпової лебідки. Розрахунок вантажних канатів.

Тема 10. Фунікулери

Загальні відомості. Призначення. Головні вимоги і норми з урахуванням транспортування людей. Особливості конструкції і розрахунку лебідок фунікулерів.

Тема 11. Автопідйомники із телескопічними та колінно-шарнірними стрілами

Конструкції приводів підйому вантажів. Засоби безпеки. Особливості розрахунку.

Тема 12. Будівельні та монтажні підйомники ножицевого (пантографного) типу, телескопічні підйомні деталі послідовної та одночасної дії

Кінематика, розрахунки механізмів підйому.

Тема 13. Сучасні підйомники. Міні підйомники.

Багатосекційні, комбіновані, телескопічно-колісно-шарнірні, будівельно-монтажні. Конструкції, технічні характеристики, експлуатаційні властивості, розрахунки.

Змістовий модуль 4. Перспективні ліфти та підйомники

Тема 14. Тенденції розвитку підйомників різних типів.

Застосування прогресивних конструкцій і методів розрахунку. Нові системи керування підйомників.

Лабораторні роботи

№ 1. Вивчення конструкції і роботи пасажирського ліфта.

№ 2. Дослідження обмежувача швидкості руху кабіни ліфта.

№ 3. Визначення точності позиціонування кабіни при підході до адресату.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Вступ до дисципліни												
Тема 1. Вступ	4	2				2	4					4
Разом за змістовим модулем 1	4	2				2	4					4
Змістовий модуль 2. Ліфти пасажирські та вантажні												
Тема 2. Визначення ліфтів	14	2		4		8	14	2		2		10
Тема 3. Підйомні механізми ліфтів	14	2		4		8	14	2				12
Тема 4. Кабіни противаги і вирівнювальні канати	18	2		6		10	18					18
Тема 5. Шахти, машинне приміщення і машинне обладнання	4	2				2	4					4
Разом за змістовим модулем 2	40	8		14		28	50	48		2		44

Змістовий модуль 3. Підйомники												
Тема 6. Рудничі підймальні пристрої	4	2				2	4	2				2
Тема 7. Підймальні машини та їх елементи	4	2				2	4					4
Тема 8. Системи шахтного підйому	4	2				2	4					4
Тема 9. Скіпові підйомники доменних печей	4	2				2	4					4
Тема 10. Фунікулери	4	2				2	4					4
Тема 11. Автопідйомники із телескопічними та колінно-шарнірними стрілами	4	2				2	4					4
Тема 12. Будівельні та монтажні підйомники ножицевого (пантографного) типу, телескопічні підйомні деталі послідовної та одночасної дії	4	2				2	4					4
Тема 13. Сучасні підйомники. Міні підйомники. Багатосекційні, комбіновані, теле-	4	2				2	4					4

скопічно-колісно-шарнірні, будівельно-монтажні												
Разом за змістовим модулем 3	32	16				16	32	2				30
Змістовий модуль 4. Перспективні ліфти та підйомники												
Тема 14. Тенденції розвитку підйомників різних типів	4	2				2	4					4
Разом за змістовим модулем 4	4	2				2	4					4
ІНДЗ												
Усього годин	90	28		14		48	90	6		2		82

4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ	2/4
2	Визначення ліфтів	8/10
3	Підйомні механізми ліфтів	8/12
4	Кабіни противаги і вирівнювальні канати	10/18
5	Шахти, машинне приміщення і машинне обладнання	2/4
6	Рудничі підймальні пристрої	2/2
7	Підймальні машини та їх елементи	2/4
8	Системи шахтного підйому	2/4
9	Скіпові підйомники доменних печей	2/4
10	Фунікулери	2/4
11	Автопідйомники із телескопічними та колінно-шарнірними стрілами	2/4
12	Будівельні та монтажні підйомники ножицевого (пантографного) типу, телескопічні підйомні деталі послідовної та одночасної дії	2/4
13	Сучасні підйомники. Міні підйомники. Багатосекційні, комбіновані, телескопічно-колісно-шарнірні, будівельно-монтажні	2/4
14	Тенденції розвитку підйомників різних типів	2/4
	Разом	48/82

5. Очікувані результати навчання з дисципліни

Магістр повинен правильно і у відповідності до технологічних вимог вибрати ліфт або спеціальний підйомник для забезпечення максимальної продуктивності процесів з найвищим рівнем безпеки експлуатації.

6. Критерії оцінювання

Приклад для заліку

Поточне тестування та самостійна робота														Сума
Змістовий модуль														
№1	№ 2				№ 3								№ 4	
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	100
5	5	10	10	10	5	5	10	10	5	5	5	10	5	

T1, T2 ... T14 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D	задовільно	
60-69	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

7. Методичне забезпечення

1. Робоча програма курсу.
2. Питання до самопідготовки.
3. Методичні вказівки до лабораторних робіт.

8. Рекомендована література

Базова

1. Федорова З.М. та інші. Підйомники. – Київ: Вища школа. Головне видавництво, 1976. – 256с.
2. Ушаков П.Н., Бродський М.Г. Крани і ліфти промислових підприємств. – М.: Металургія, 1974 – 352с.
3. Іонов А.А. та інші. Атлас конструкцій ліфтів. – М.: Машинобудування, 1984 – 60с.

Допоміжна

1. Правила улаштування і безпечної експлуатації ліфтів. – Київ: Держгірпромнагляд України, 1993 – 180с.
2. Штремель Г.Х. Вантажопідйомні машини. – М.: Вища школа, 1980. – 304с.
3. ГОСТи, ДЕСТи, ФЕМу і інші норми.
4. Проспекти, буклети фірм виробників, періодичні видання.
5. Паспорти, інструкції до експлуатації ліфтів та підйомників.
6. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу «Ліфти та підйомники». /Укл. Л.М. Мартовицький, - Запоріжжя: ЗНТУ, - 2012.

9. Інформаційні ресурси

1. Діючий вантажний ліфт $Q = 400\text{кг}$ ауд. 11.
2. Ліфти в житлових комплексах м. Запоріжжя.
3. Підйомники заводів «Запоріжжкран», «Запоріжсталь», «ДСС», «АвтоЗАЗ».
4. Проспекти провідних кранобудівних фірм світу.
5. Журнали «Подъемные сооружения», «Спеціальна техніка».

_____, 2018 рік