

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

02.01 Спеціальні крани

(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 _____ Спеціальні крани _____ 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 –	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 – 6		5-й	5-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання <u>РГЗ</u> (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин - 120		9-й	9-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 42 самостійної роботи студента - 78	Освітній ступінь: <u>магістр</u>	Лекції	
		28 год.	6 год.
		Практичні, семінарські	
		год.	год.
		Лабораторні	
		14 год.	2 год.
		Самостійна робота	
		78 год.	112 год.
		Індивідуальні завдання: год.	
		Вид контролю: залік	

Примітка.

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

для денної форми навчання – 42/78

для заочної форми навчання – 8/112

1. Мета навчальної дисципліни

Спеціальні крани є однією з профільюючих технічних дисциплін, на якій базується підготовка майбутнього дипломованого магістра за освітньою програмою «Підйомно-транспортні, дорожні, будівельні, меліоративні машини і обладнання».

1.1 МЕТА викладання дисципліни полягає в тому, щоб ознайомити студента з різноманітними конструкціями спеціальних кранів, принципом дії та особливостями їх розрахунку і проектування.

1.2 ЗАВДАННЯ вивчення дисципліни полягає в тому, щоб майбутній дипломований магістр (інженер, викладач ВНЗ).

ЗНАВ: типи, призначення, конструкції, роботу механізмів сучасних спеціальних кранів; принципи розрахунку всіх механізмів, особливо спеціальних; ознаки вибору характеристик спецкранів та області їх використання; конструкції, характеристики, принцип роботи та розрахунок спеціальних вантажозахоплюючих пристроїв та їх механізмів; правила устрою та безпечної експлуатації спеціальних кранів та вантажозахоплюючих пристроїв.

ВМІВ: вибирати по функціональному призначенню та технічним характеристикам спеціальні крани та спеціальні вантажозахоплюючі пристрої для виконання виробничих операцій по перевалці різних вантажів; проектувати основні вузли та механізми спеціальних кранів та вантажозахоплюючих пристроїв; використовувати їх у виробничих умовах у відповідності до правил та безпечної експлуатації.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати **загальні компетентності**: знання та уміння проектувати механізми підйому, пересування, обертання та металоконструкцій вантажопідйомних кранів;

фахові компетентності: здатність вибирати спеціальні крани та вантажозахоплюючі пристрої для виконання виробничих операцій по перевалці різнорідних вантажів згідно функціональному призначенню та технічним характеристикам. Знання особливостей конструкцій, проектувальних та експлуатаційних розрахунків, а також умов експлуатації спеціальних кранів;

очікувані програмні результати навчання: спеціальні знання систем і вузлів спеціальних вантажопідйомних кранів та вантажозахоплюючих пристроїв; вміння застосовувати сучасні спеціальні крани та вантажозахоплюючі пристрої відповідно до їх функціонального призначення, комп'ютерні бази даних виробників сучасного вантажопідйомного обладнання.

2. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Захоплюючі пристрої спеціальних кранів

Тема 1. Вступ

Основні задачі, які виконують на виробництвах підйомно-транспортні машини і вантажопідйомні, зокрема. Значення спеціальних кранів в механізації та автоматизації виробничих процесів. Особливості спеціальних кранів.

Тема 2. Спеціальні вантажозахоплюючі пристрої

Спеціальні вантажозахоплюючі пристрої для штучних і сипучих вантажів. Галузь використання і правила безпечної експлуатації.

Грейфери. Типи конструкції, розрахунок і призначення грейферів. Одно-, двоканатні, моторні грейфери. Спеціальні типи грейферів.

Механізми і приводи грейферів.

Вантажні електромагніти. Принцип дії, конструкція, характеристика електромагнітів.

Спеціальні вантажозахоплюючі пристрої: підвіски з механізмом обертання гака, вилкові захоплювачі, автоматичні захоплюючі органи (лещата-кліщі, спремери, м'які стропи).

Змістовий модуль 2. Спеціальні крани мостового типу

Тема 3. Металургійні спеціальні крани

Розташування основних цехів на металургійному заводі, вантажопотоки. Транспорт зовнішній, міжцеховий та внутрішньоцеховий. Розріз рудного двора. Вагоноперекидачі, їх класифікація, найбільш поширені схеми. Баштовий боковий пересувний вагоноперекидач. Штовхач та його механізми. Механізм перекидання колиски. Розрахунки названих механізмів. Роторні вагоноперекидачі, стаціонарні і пересувні. Мостові перевантажувачі. Схеми. Мостовий перевантажувач рудного двору. Особливості конструкції з підресореними колесами.

Поперечні розрізи електросталеливарного і мартенівського цехів. Мульдомагнітні крани. Механізми підйому та керування підхватами. Магнітно-грейферні, магнітні крани. Кабельний токопідвід. Ливарні крани, крани міксерного відділення, заливочні та розливочні крани мартенівського цеху. Механізм підйому ливарного крана з храповим механізмом. Завалочний та мульдозавалочний крани. Механізми повороту колони і хобота, підйому і коливання хобота, пресування візка та замикання мульди. Наземно-завалочна машина. Особливості розрахунку механізмів мульдозавального крана та наземної машини. Стриперні крани. Механізми стриперування і керування великими та малими кліщами.

Кліщові крани. Механізми керування кліщами, підйому та повертання кліщів. Кран з лапами. Механізми підйому, керування лапами. Механізм обертання поворотної частини візка.

Посадочний кран. Механізм керування кліщами.

Кувальний кран. Запобіжний від перевантаження устрій механізму підйому кувального крана. Кувальні маніпулятори.

Змістовий модуль 3. Спеціальні крани козлового типу

Тема 4. Козлові спеціальні крани. Монтажні козлові крани. Спеціальні козлові крани гідроелектростанцій. Контейнерні перевантажувальні козлові та причальні крани.

Змістовий модуль 4. Спеціальні крани стрілового типу

Тема 5. Портальні крани. Класифікація. Схеми. Урівноваження стріл портальних кранів. Особливості розрахунків механізмів обертання. Мобільні причальні крани. Докові та добудовчі крани.

Тема 6. Баштові крани. Класифікація схеми. Сучасні унікальні баштові крани: саомонтуючі, мобільні з телескопічною баштою, самопідйомні, приставні, з двома стрілами і ін. Особливості механізмів зміни вильоту вантажу із збереженням стабільної висоти його. Модульний підхід до проектування.

Тема 7. Стрілові крани. Автомобільні, на пневмоході. Гусеничні, залізнодорожні. Стрілові крани вантажопідйомністю $Q=800$ т. Телескопічні стріли, особливості конструкції і розрахунку.

Експлуатаційні переваги і недоліки стрілових кранів.

Тема 8. Плавучі крани. Термінологія. Класифікація. Схеми.

Спеціальні унікальні плавучі крани для крупноблочного монтажу і будівництва.

Змістовий модуль 5. Спеціальні крани складські

Тема 9. Кабельні крани. Схеми. Особливості конструкцій. Індикаторний устрій.

Тема 10. Крани-штабелювальники. Мостові крани-штабелювальники.

Стелажні крани-штабелювальники. Схеми. Особливості конструкцій механізмів.

Змістовий модуль 6. Спеціальні крани сучасних конструкцій.

Тема 11. Крани-трансформери. Крани-таксі. Короткобазні крани. Самомонтуємі крани. Міні крани. Баланс-крани.

Лабораторні роботи

1. Полігонна лабораторна робота № 1.
«Вивчення спеціальних кранів металургійного виробництва».
2. Лабораторна робота № 2.
«Вивчення конструкції та вантажопідйомної характеристики електромагніта»
3. Лабораторна робота № 3
«Вивчення конструкції баштового крана»
4. Лабораторна робота № 4
«Дослідження фрикційних витків каната на барабані»
5. Лабораторна робота № 5
«Дослідження зачерпуючої здатності двоканатного грейфера»
6. Лабораторна робота № 6
«Дослідження диференційного (компенсаційного) поліспада»
7. Лабораторна робота № 7
«Вивчення конструкції та роботи крана-штабелювальника»

Розрахунково-графічне завдання (РГЗ)

Темою завдання можуть бути: пошук по літературним джерелам, базах практик, діючим підприємствам, інтернету і ін. сучасної інформації по перерахованим типам спеціальних кранів або по зовсім новим розробкам в напрямку кранобудування.

Необхідно в пояснювальній записці по темі відобразити: тип, схему та конструкцію, призначення, принцип роботи, експлуатаційні особливості, відмінності в розрахунках механізмів та металоконструкцій.

РГЗ повинно супроводжуватися копіями світлин, схемами, розрахунковими залежностями, таблицями із схемами та числовими даними, технічними характеристиками.

Завдання зараховується з максимальним числом балів (20) після опитування.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усьог о	у тому числі					усьог го	у тому числі				
		л	п	ла б	ін д	с.р .		л	п	ла б	ін д	с.р .
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Захоплюючі пристрої спеціальних кранів												
Тема 1. Вступ	4	2				2	4					2
Тема 2. Спеціальні вантажозахоплюючі пристрої	12	2		4		6	12					12
Разом за змістовим модулем 1	16	4		4		8	16					14
Змістовий модуль 2. Спеціальні крани мостового типу												
Тема 3. Металургійні спеціальні крани	18	4		4		8	18	2				16
Разом за змістовим модулем 2	18	4		4		8	18	2				16
Змістовий модуль 3. Спеціальні крани козлового типу												
Тема 4. Козлові спеціальні крани	14	2				12	14					14
Разом за змістовим модулем 3	14	2				12	14					14
Змістовий модуль 4. Спеціальні крани стрілового типу												
Тема 5. Портальні крани	14	2				12	14	2				12
Тема 6. Баштові крани	14	4		2		8	14	2		2		10

Тема 7. Стрілові крани	14	4		2		8	14					14
Тема 8. Плавучі крани	4	2				2	4					4
Разом за змістовим модулем 4	46	12		4		60	46	4		2		42
Змістовий модуль 5. Спеціальні крани складські												
Тема 9. Кабельні крани	4	2				2	4	2				2
Тема 10. Крани-штабелювальники	10	2		2		6	10	2				8
Разом за змістовим модулем 5	14	4		2		8	14	4				10
Змістовий модуль 6. Спеціальні крани сучасних конструкцій												
Тема 11. Крани-трансформери	12	2				10	12					12
Разом за змістовим модулем 6	12	2				10	12					12
ІНДЗ												
Усього годин	120	28		14		78	120	6		2		112

4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ	2/2
2	Спеціальні вантажозахоплюючі пристрої	6/12
3	Металургійні спеціальні крани	8/16
4	Козлові спеціальні крани	12/14
5	Портальні крани	12/12
6	Баштові крани	8/10
7	Стрілові крани	8/14
8	Плавучі крани	2/4
9	Кабельні крани	2/2
10	Крани-штабелювальники	6/8
11	Крани-трансформери	10/12
	Разом	78/112

5. Очікувані результати навчання з дисципліни

Спеціальні знання систем і вузлів спеціальних вантажопідйомних кранів та вантажозахоплюючих пристроїв; вміння застосовувати сучасні спеціальні крани та вантажозахоплюючі пристрої відповідно до їх функціонального призначення, комп'ютерні бази даних виробників сучасного вантажопідйомного обладнання.

6. Критерії оцінювання

Приклад для заліку

Поточне тестування та самостійна робота											Сума
Змістовий модуль											
№1		№2	№3	№4				№5		№6	РГЗ
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	
5	5	15	10	10	10	5	5	5	5	5	20
											100

T1, T2 ... T17 – теми змістових модулів.

Приклад при виконанні курсового проекту (роботи)

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до _____	до _____	до _____	100

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. Кваліфікаційні завдання.
3. Питання до самопідготовки.
4. Методичні вказівки до лабораторних робіт.

8. Рекомендована література

Базова

1. Абрамович И.И. Котельников Г.А. Козлове краны общего назначения. – М.: Машиностроение, 1971.
2. Барат И.Е и Плавинский В.И. Кабельные краны, 1964.
3. Беглов В.В., Кох П.И. Мостовые перегружатели. – М.: Машиностроение, 1974.
4. Богинский К.С., Зотов Ф.С., Николаевский Г.М. Мостовые и металлургические краны. – М.: Машиностроение, 1970.
5. Грузозахватные устройства: Справочник / Ю.Т. Козлов, А.М. Обермейстер, Л.П. Протасов и др. М.: Транспорт, 1980. – 223 с.
6. Епифанов С.П., Поляков В.И. Пневмоколесные и гусеничные краны. М.: Высшая школа, 1985. – 312 с.
7. Зайцев Л.В. Улитенко И.П. Строительные стреловые самоходные краны. М.: Машиностроение, 1984. – 256 с.
8. Зерцалов А.И., Певзнер Б.И. Краны-штабелеры. М.: Машиностроение, 1974. – 216 с.
9. Коган И.Я. Строительные башенные краны. – М.: Машиностроение, 1971.
10. Кружков В. А. Металлургические ГПМ, 1996.
11. Ланг А.Г., Мазовер И.С., Майзель В.С. Портальные краны, М.; Л.: - Машгиз, 1962.
12. Мужичков В.И., Редников В.А. Грузоподъемные краны на железнодорожном ходу. М.: Транспорт, 1978. – 433 с.
13. Невзоров Л.А., Пазельский Г.Н., Романюк В.А. Строительные башенные краны. М.: Высшая шк., 1986, 176 с.
14. Никитин К. Д. и др. Специальные металлургические краны, М.: 1989.
15. Петухов П.З. и др.. Специальные краны. – М.: 1986.

Допоміжна

1. Казак С.А. Динамика мостовых кранов. И.: Машиностроение, 1971.
2. Невзоров Л.А., Лифшиц В.Л. Перспективы развития модульного принципа создания унифицированных башенных кранов / Строительные и дорожные машины. 1984. №2.Е.4.
3. Никитин К. Д. и др. Специальные металлургические краны, М.: 1989.
4. Прспекти провідних кранобудівних фірм світу.
5. Прошин А.С. Монтажные краны электростанций, 1973.
6. Расчеты металлургических кранов. Казак С. А. и др., 1973.
7. Справочник по кранам. Т.2 / Под ред. М.М. Гохберга. – Л.: Машиностроение. – 1988. – 560 с.

8. Таубер Б. А. Грейферные механизмы, 1967.

9. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Спеціальні крани» / Укл. Л.М. Мартовицький, Запоріжжя, ЗНТУ – 2012 р.

9. Інформаційні ресурси

1. Екскурсії на заводи «Запоріжсталь», «ДСС», «Запоріжкран» з метою вивчення конструкцій та роботи спеціальних кранів.
2. Проспекти провідних кранобудівних фірм світу.
3. Журнали «Подъемные сооружения», «Спеціальна техніка».

_____, 2018 рік