

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

Кафедра Підйомно-транспортні машини та обладнання  
(назва)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова групи забезпечення зі спеціальності 131 «Прикладна механіка»  
(назва комісії)

О.А.Пермяков  
(підпис) (ініціали та прізвище)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«Металеві конструкції складів»

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)  
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

галузь знань 13 Механічна інженерія  
(шифр і назва)

спеціальність 131 Прикладна механіка  
(шифр і назва)

спеціалізація 131-05 Інженерія логістичних систем  
(шифр і назва)

вид дисципліни професійна підготовка  
(загальна підготовка / професійна підготовка)

форма навчання денна  
(денна / заочна)

## ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

Робоча програма з навчальної дисципліни «Металеві конструкції складів»  
(назва дисципліни)

Розробники:

Ст. викл., канд. техн. наук,  
(посада, науковий ступінь та вчене звання)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

І. І. Ісьєміні  
(ініціали та прізвище)

\_\_\_\_\_  
(посада, науковий ступінь та вчене звання)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(ініціали та прізвище)

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри  
«Підйомно-транспортні машини і обладнання»  
(назва кафедри)

Протокол від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 року № \_\_\_\_\_

Завідувач кафедри  
підйомно-транспортних машин і обладнання,  
проф., канд. техн. наук

В.О. Коваленко

## ЛИСТ ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕННЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Дата засідання кафедри – розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри	Підпис голови НМК (для дисциплін загальної підготовки та дисциплін професійної підготовки за спеціальністю) або завідувача випускової кафедри (для дисциплін професійної підготовки зі спеціалізації, якщо РПНД розроблена не випусковою кафедрою)

## МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ, РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ТА СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета: формування знань у галузі конструювання та проектування металевих конструкцій підйомно-транспортних машин.

Компетентності:

- загальнокультурні:
  - здатність до засвоєння з великим ступенем самостійності нових знань з використанням сучасних освітніх і інформаційних технологій;
- професійні:
  - вміння виконувати розрахунки металевих конструкцій складів;
  - вміння виконувати вибір типу металевої конструкції складів за конкретних умов експлуатації;
  - вміння користуватися нормативно-конструкторською, довідковою, монографічною, періодичною літературою та стандартами.
  - вміння критично аналізувати варіанти, здійснювати вибір оптимальних рішень за економічним критерієм та технічною документацією.

В результаті навчання студент мусить:

- **знати:**
  - основні типи та конструктивні особливості металевих конструкцій складів;
  - розрахункові схеми металоконструкцій складів;
  - способи та методи розрахунків балкових і стрижневих систем металоконструкцій складів на міцність, стійкість, статичну і динамічну жорсткість;
  - методи раціонального конструювання характерних вузлів металоконструкцій складів;
  - раціональні сфери застосування тих чи інших типів металоконструкцій складів;
  - сучасні тенденції та перспективи розвитку металоконструкцій складів у вітчизняній і зарубіжній практиці.
  - методичні, нормативні та керувальні матеріали, що стосуються металевих конструкцій складів;
  - правила та норми охорони праці, техніки безпеки, виробничої санітарії і протипожежного захисту при роботі з металевими конструкціями складів.
- **вміти:**
  - класифікувати металеві конструкції складів;
  - складати розрахункову схему, що найточніше відображає роботу реальної конструкції і підібрати переріз основних елементів конструкції;
  - використовувати науково-технічну та довідкову літературу для розв'язання конкретних завдань зі спеціальності;
  - визначати несну здатність металевих конструкцій складів;
  - розраховувати та проектувати болтові з'єднання;
  - розраховувати та проектувати зварні з'єднання й оцінювати їх вплив на міцність і утомну довговічність при випадкових навантаженнях.

## Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Попередні дисципліни:	Наступні дисципліни:
Опір матеріалів	Вантажопідйомні машини
Теорія механізмів і машин	Будівельні, дорожні та меліоративні машини
Деталі машин	Основи логістики
Прикладне матеріалознавство	Підйомники
Технологія конструкційних матеріалів	Машини для земляних робіт
Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання в машинобудуванні	Основи науково-дослідної роботи
Комп'ютерні технології в машинобудуванні	Світовий рівень кранобудування
Системи автоматизованого проектування ПТМ	

### ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(розподіл навчального часу за семестрами та видами навчальних занять)

Семестр	Загальний обсяг (годин) / кредитів ECTS	З них		За видами аудиторних занять (годин)			Індивідуальні завдання студентів (КП, КР, РГ, Р, РЕ)	Поточний контроль (кількість робіт)	Семестровий контроль	
		Аудиторні заняття (годин)	Самостійна робота (годин)	Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття, семінари			Залік	Екзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6	150/5	80	70	48	16	16	РГ	2	-	+
7	120/4	48	72	32	-	16	КП	2	-	+

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу складає:

для 6-го семестру 53,3 (%);

для 7-го семестру 40 (%).

### СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п.	Види навчальних занять (Л, ЛЗ, ПЗ, СР)	Кількість годин	Номер семестру (якщо дисципліна викладається у декількох семестрах). Назви змістових модулів. Найменування тем та питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу.	Рекомендована література (базова, допоміжна)
1	2	3	4	5
<b>Семестр 6</b>				
<b>Змістовий модуль № 1</b>				
1	Л/ПЗ/СР	4/-/4	Тема 1. Основні властивості металевих конструкцій складів і напрями їх розвитку. Механічні властивості та хімічний склад сталей. Доцільність застосування вуглецевої або низьколегованої сталі. Загальні відомості про галузі та перспективи застосування металевих конструкцій. Пружна і пластична робота.	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

1	2	3	4	5
2	Л/ПЗ/СР	2/-/4	Тема 2. Сортамент. Сортамент профілів зі сталі.	2
3	Л/ПЗ/СР	4/-/6	Тема 3. Робота та руйнування металевих конструкцій складів. Робота металу при плоскому й об'ємному напружених станах. Нерівномірний напружений стан. Вплив температури. Робота конструкцій при низьких температурах. Робота металу при постійних і змінних навантаженнях. Вплив початкових напружень. Корозія і захист від неї.	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
4	Л/ПЗ/СР	4/2/4	Тема 4. Зварні з'єднання металевих конструкцій. Розрахунок зварних швів. Розрахунок зварного вузла кранової ферми	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
5	Л/ПЗ/СР	2/2/4	Тема 5. Болтові з'єднання металевих конструкцій Розрахунок болтових з'єднань. Розрахунок болтів нормальної точності. Розрахунок грубих болтів на згин. Високоміцні болти. Розрахунок монтажного болтового з'єднання	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
<b>Змістовий модуль № 2</b>				
6	Л/ПЗ/СР	12/4/10	Тема 6. Навантаження Власна вага. Вага вантажу. Динамічні розрахункові схеми металевих конструкцій. Динамічна дія сил. Частота вільних коливань конструкцій. Динамічна дія сил. Частота вільних коливань конструкцій. Навантаження від удару ПТМ. Вітрове навантаження. Температурні впливи, сніг і ожеледиця. Сейсмічні навантаження. Транспортні та монтажні навантаження. Технологічні навантаження.	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
7	Л/ПЗ/СР	4/2/10	Тема 7. Загальні методи розрахунку Особливості роботи металевих конструкцій при змінних навантаженнях. Розрахунок за методом навантажень, які допускаються. Розрахунок за методом граничних станів.	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
8	Л/ЛЗ/ПЗ/СР	8/2/14	Тема 8. Балки та рами Основи конструювання та розрахунку. Максимальний згинальний момент.	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
9	Л/ПЗ/СР	8/4/14	Тема 9. Ферми Основи конструювання. Стійкість елементів ферм. Деформаційний метод розрахунку стиснених елементів. Основи розрахунку елементів ферм. Пояса ферм, що зазнають дію місцевого згину. Прогини ферм як прогини еквівалентних їм балок. Безрозкісні ферми.	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
<b>Разом (годин)</b>		<b>48/16/70</b>		
<b>Семестр 7</b>				
<b>Змістовий модуль № 1</b>				
1	Л/ПЗ/СР	6/4/12	Тема 10. Логістика складування Планування складських приміщень. Основні групи складських приміщень. Вимоги до планування складських приміщень. Характеристика основних складських зон. Параметри навантажувально-розвантажувальних зон. Характеристика зони товарних зразків.	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
	Л/ПЗ/СР	6/4/12	<u>Тема 11.</u> Сучасне складське оснащення складу Складське обладнання. Характеристика основних груп підйомно-транспортного обладнання. Контейнерні та пакетні перевезення. Переваги та недоліки даних видів перевезення. Види та характеристики контейнерів.	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
	Л/ПЗ/СР	6/2/12	<u>Тема 12.</u> Вибір ділянки під склад Виявлення обмежень. Ділянка в промисловій зоні. Ділянка в сільськогосподарській зоні. Нормативні документи.	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
<b>Змістовий модуль № 2</b>				
	Л/ПЗ/СР	6/2/12	<u>Тема 13.</u> Будівництво складів і складських комплексів з металевих конструкцій Класифікація складів. Проектування складських споруд, виготовлення комплектувальних одиниць, будівельні роботи по проекту.	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
	Л/ПЗ/СР	6/2/12	<u>Тема 14.</u> Стелажні системи Вибір стелажної системи. Вузкопрохідні стелажі в системі стелажного зберігання. Глибинні стелажів в стелажному зберіганні. Гравітаційні стелажі. Мобільні стелажі. Консольні стелажі. Стелажі з настилом і мезоніни в стелажному зберіганні.	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
	Л/ПЗ/СР	6/2/12	<u>Тема 15.</u> Безпека експлуатації металоконструкцій складів Вибір марки сталі для стелажних систем. Розрахунок стелажів на міцність. розрахунок стелажів за габаритами. Розрахунок складу за габаритами ПТМ.	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
<b>Разом (годин)</b>		<b>32/16/72</b>		

## ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

Не передбачено

## САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
<b>Семестр 6</b>		
1	Опрацювання лекційного матеріалу	6
2	Підготовка до практичних (лабораторних занять)	24
3	Самостійне вивчення тем і питань, які не викладаються на лекційних заняттях	16
4	Виконання розрахунково-графічної роботи	20
5	Інші види самостійної роботи	4
	<b>Разом</b>	<b>70</b>
<b>Семестр 7</b>		
6	Опрацювання лекційного матеріалу	6
7	Підготовка до практичних (лабораторних занять)	6
8	Самостійне вивчення тем і питань, які не викладаються на лекційних заняттях	16
9	Виконання курсового проекту	40
10	Інші види самостійної роботи	4
	<b>Разом</b>	<b>72</b>

## ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

### Розрахунково-графічне завдання (вид індивідуального завдання)

№ з/п	Назва індивідуального завдання та (або) його розділів	Терміни виконання (на якому тижні)
1	Розрахунок зварного з'єднання	3
	Розрахунок болтового з'єднання	6
	Розрахунок балки	11
	Розрахунок ферми	16

### Курсовий проект (вид індивідуального завдання)

№ з/п	Назва індивідуального завдання та (або) його розділів	Терміни виконання (на якому тижні)
1	Проектування складу	16

## МЕТОДИ НАВЧАННЯ

1. Пояснювально-ілюстративний;
2. Репродуктивний;
3. Метод проблемного викладання;
4. Евристичний метод;
5. Дослідницький метод



## МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

1. Усне опитування: фронтальне, індивідуальне, комбіноване та ущільнене;
2. Письмове опитування: самостійна робота, реферат;
3. Практична перевірка з вирішенням технологічних і діагностичних задач
4. Стандартний контроль с мотивованими варіантами відповідей;
5. Рейтинговий контроль.

### РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ, ТА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА УМІНЬ (НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS)

Таблиця 1. Розподіл балів для оцінювання поточної успішності студента

#### Семестр 6

Поточне тестування та самостійна робота									Виконання розрах. завдання	Сума
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2						
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9		
6	6	7	7	7	7	8	8	8	36	100

T1, T2 ..... – номери тем змістових модулів

#### Семестр 7

Поточне тестування та самостійна робота						Виконання розрах. завдання	Сума
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2				
T10	T11	T12	T13	T14	T15		
6	6	7	7	7	7	60	100

T1, T2 ..... – номери тем змістових модулів

Таблиця 2. Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 ... 100	A	відмінно
82 ... 89	B	добре
75 ... 81	C	
64 ... 74	D	задовільно
60 ... 63	E	
35 ... 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0 ... 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(надається перелік складових навчально-методичного забезпечення навчальної дисципліни та посилання на сайт, де вони розташовані)

Складовими частинами комплексу навчально-методичного забезпечення навчальної дисципліни «Металеві конструкції складів» є навчальний контент (конспект або розширений план лекцій), завдання для самостійної роботи, тести для поточного та підсумкового контролю знань і вмінь студентів, та інші методичні матеріали, які є в наявності.

### РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

#### Базова література

1	Клименко Ф. Є., Барабаш В. М., Стороженко Л. І. Металеві конструкції / За ред. Ф. Є. Клименка : Підручник. - 2-ге вид. випр. і доп. - Львів : Світ, 2002. 312 с.
2	Металлические конструкции / Под ред. Н. П. Мельникова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Стройиздат, 1980. - 776 с. - (Справочник проектировщика)
3	Брудка Я. и др. Стальные складчатые конструкции в строительстве / Я. Брудка, Р. Гарнцарек, К. Милачевски; Пер. с пол. Л. Б. шаринова. - К. : Будиаэльнык, 1989. - 152 с.
4	Колотов О.В. Металлические конструкции [Текст]: учебное пособие. / О.В. Колотов.– Н. Новгород: ННГАСУ, 2010. – 100 с.

#### Допоміжна література

5	О. В. Григоров, Г. О. Аніщенко, Н. О. Петренко. Металеві конструкції підйомно-транспортних, будівельних, дорожніх, меліоративних машин. – Харків : НТУ «ХП», 2011, 516 с.
6	Будівельна механіка металевих конструкцій дорожньо-будівельних, підйомних і транспортних машин : Підручник / В. Д. Шевченко, В. Г. Піскунов, Ю. М. Федоренко та ін.; за ред. В. Г. Піскунова, В. Д. Шевченка. - К. : Вища шк., 2004. - 438 с.
7	А.В. Вершинский, М. М. Гохберг, В. П. Семенов. Строительная механика и металлические конструкции. – Ленинград, «Машиностроение», 1984, 232 с.
8	Металлические конструкции подьёмно-транспортных машин. Гохберг М. М., изд-во «Машиностроение», 1976, 520 с.
9	Расчет крановых металлоконструкций методом конечных элементов / В. Г. Пискунов, И. М. Бузун, А. С. Городецкий и др. – М. : Машиностроение, 1991. – 240 с.
10	Соколов С. А. Металлические конструкции подьёмно-транспортных машин : Учебное пособие. – СПб. : Политехника, 2005. – 423 с.

### ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. НТБ НТУ «ХП» (м. Харків, вул. Кирпичова, 2)
2. ХДНБ ім. В.Г. Короленка (Харків, пров. Короленка, 18)