

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ»**

Кафедра будівельних і дорожніх машин  
(повна назва кафедри)



**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Проректор з науково-педагогічної  
та навчальної роботи  
Р. Б. Папірник

« 07 » вересня 2020 року

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«Проектування металоконструкцій будівельних і дорожніх машин»**

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

(шифр і назва спеціальності)

освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки»

(назва освітньої програми)

освітній ступінь бакалавр

(назва освітнього ступеня)

форма навчання денна

(денна, заочна)

розробник Спільник Михайло Анатолійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

**1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Вивчення навчальної дисципліни «Проектування металоконструкцій будівельних і дорожніх машин» полягає у отриманні навичок студентами для визначення внутрішніх силових факторів в елементах конструкції машин під дією зовнішніх навантажень.

**2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

	Години	Кредити	Семестр	
			VII	
Всього годин за навчальним планом, з них:	105	3,5	105	—
<b>Аудиторні заняття, у т.ч:</b>	44		44	—
лекції	30		30	—
лабораторні роботи	—		—	—
практичні заняття	14		14	—
<b>Самостійна робота, у т.ч:</b>	61		61	—
підготовка до аудиторних занять	8		8	—
підготовка до контрольних заходів	7		7	—
виконання курсового проекту або роботи	—		—	—
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	16		16	—
підготовка до екзамену	30	1	30	—
<b>Форма підсумкового контролю</b>			<b>екзамен</b>	

## СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета дисципліни** – формування у студентів навичок для визначення внутрішніх силових факторів в елементах конструкції машин під дією зовнішніх навантажень.

**Завдання дисципліни** – ознайомити студента зі методами визначення силових факторів, як методами традиційного розрахунку, так і із застосуванням САПР.

**Пререквізити дисципліни.**

«Опір матеріалів», «Деталі машин».

**Постреквізити дисципліни.**

«Технології комп'ютерного проектування», «Динаміка будівельних і дорожніх машин», написання кваліфікаційної роботи.

**Компетентності.**

**Загальні компетентності:** ЗК-2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; ЗК-3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності; ЗК-9. Здатність працювати в команді.

**Фахові компетентності:** СК-17. Здатність застосовувати кількісні математичні, наукові і технічні методи, а також комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування; СК-18. Здатність застосовувати методи визначення техніко-економічної ефективності машин, процесів устаткування й організації галузевого машинобудування та їхніх складників на основі застосування аналітичних методів і методів комп'ютерного моделювання.

**Програмні результати навчання** відповідно до дисципліни «Проектування металоконструкцій будівельних і дорожніх машин»: РН-29. Вміння ставити та розв'язувати завдання, застосовувати передові інженерні методи розрахунку; РН-30. Вміння системно аналізувати інженерні об'єкти, процеси і методи; РН-31. Вміння розробляти машини та устаткування галузевого машинобудування на базі систем автоматизованого проектування;

**Заплановані результати навчання.** У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати :**

– які основні елементи є основою для будь-якої металоконструкції ПТДБМ;  
– як визначити найбільші розрахункові внутрішні силові фактори в елементах машин, що виникають під дією зовнішніх навантажень;

**вміти :**

– розбивати складні металеві споруди на прості елементи;  
– визначити внутрішні силові фактори в цих елементах, які виникають від дії експлуатаційних навантажень.

**Методи навчання** – словесні, наочні, практичні, робота з книгою, відеометод.

**Форми навчання** – індивідуальні, групові, фронтальні, колективні.

### 4. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
<b>Змістовий модуль 1. Загальні відомості та розрахунки</b>					
1. Кінематичний аналіз систем. Загальні відомості	4	2	–	–	2
2. Кінематичний аналіз плоских та просторових стрижневих систем	6	2	2	–	2
3. Кінематичний аналіз плоских та просторових стрижневих систем	4	2	–	–	2

4. Розрахунок статично визначених стрижневих систем при дії нерухомого навантаження	6	2	2	–	2
5. Розрахунок статично визначених стрижневих систем при дії нерухомого навантаження	4	2	–	–	2
6. Розрахунок статично визначених стрижневих систем при дії рухомого навантаження. Теорія ліній впливу	6	2	2	–	2
7. Побудова ліній впливу зусиль у фермах	4	2	–	–	2
8. Розрахунок статично не визначених стрижневих систем. Загальні методи їх розрахунку.	6	2	2	–	2
<b>За змістовим модулем 1</b>	<b>40</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>–</b>	<b>16</b>
<b>Змістовий модуль 2. Матеріали та моделювання металоконструкцій</b>					
1. Розрахунок статично не визначених стрижневих систем. Загальні методи їх розрахунку.	4	2	–	–	2
2. Метод сил. Метод переміщень.	6	2	2	–	2
3. Основи методу кінцевих елементів. Метод кінцевих елементів	4	2	–	–	2
4. Матеріали металевих конструкцій. Характеристика матеріалів. Рекомендації по вибору матеріалів з урахуванням умов експлуатації машин.	6	2	2	–	2
5. Моделювання металоконструкції ковша скрепера та тягової рами. Моделювання металоконструкції ковша гідравлічного одноківшевого екскаватора	4	2	–	–	2
6. Моделювання металоконструкції ковша гідравлічного одноківшевого екскаватора. Моделювання металоконструкції рукояті гідравлічного одноківшевого екскаватора	6	2	2	–	2
7. Моделювання металоконструкції моноблочної стріли екскаватора. Моделювання металоконструкції бульдозерного обладнання з жорсткими з'єднаннями відвалу та штовхаючого бруса	5	2	–	–	3
<b>За змістовим модулем 2</b>	<b>35</b>	<b>14</b>	<b>6</b>		<b>15</b>
<b>Підготовка до екзамену</b>	<b>30</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>30</b>
<b>Усього годин</b>	<b>105</b>	<b>30</b>	<b>14</b>	<b>–</b>	<b>61</b>

## 5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1	Кінематичний аналіз систем. Загальні відомості	2
2	Кінематичний аналіз плоских та просторових стрижневих систем	2
3	Кінематичний аналіз плоских та просторових стрижневих систем	2
4	Розрахунок статично визначених стрижневих систем при дії нерухомого навантаження	2
5	Розрахунок статично визначених стрижневих систем при дії	2

	нерухомого навантаження	
6	Розрахунок статично визначених стрижневих систем при дії рухомого навантаження. Теорія ліній впливу	2
7	Побудова ліній впливу зусиль у фермах	2
8	Розрахунок статично не визначених стрижневих систем. Загальні методи їх розрахунку.	2
9	Розрахунок статично не визначених стрижневих систем. Загальні методи їх розрахунку.	2
10	Метод сил. Метод переміщень.	2
11	Основи методу кінцевих елементів. Метод кінцевих елементів	2
12	Матеріали металевих конструкцій. Характеристика матеріалів. Рекомендації по вибору матеріалів з урахуванням умов експлуатації машин.	2
13	Моделювання металоконструкції ковша скрепера та тягової рами. Моделювання металоконструкції ковша гідравлічного одноківшевого екскаватора	2
14	Моделювання металоконструкції ковша гідравлічного одноківшевого екскаватора. Моделювання металоконструкції рукояті гідравлічного одноківшевого екскаватора	2
15	Моделювання металоконструкції моноблочної стріли екскаватора. Моделювання металоконструкції бульдозерного обладнання з жорсткими з'єднаннями відвалу та штовхаючого бруса	2

#### 6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1	Ознайомлення з роботою у САПР	2
2	Застосування методу кінцевих елементів у САПР	2
3	Вибір матеріалів металевих конструкцій відповідно до їх характеристик. Рекомендації по вибору матеріалів з урахуванням умов експлуатації машин.	2
4	Моделювання металоконструкції ковша скрепера та тягової рами. Моделювання металоконструкції ковша гідравлічного одноківшевого екскаватора	2
5	Моделювання металоконструкції ковша гідравлічного одноківшевого екскаватора. Моделювання металоконструкції рукояті гідравлічного одноківшевого екскаватора	2
6	Моделювання металоконструкції моноблочної стріли екскаватора.	2
7	Моделювання металоконструкції бульдозерного обладнання з жорсткими з'єднаннями відвалу та штовхаючого бруса	2

#### 7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

Лабораторні заняття навчальним планом не передбачені.

## 8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
1	Підготовка до аудиторних занять	8
2	Підготовка до контрольних заходів	7
3	Виконання курсового проекту або роботи	–
4	Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях: – розрахунок просторових ферм; – Побудова ліній впливу зусиль у фермах; – Теорія кол впливу; – Енергетичні теореми і визначення переміщень. Основні поняття; – Метод сил. Особливості розрахунку на температурний та дислокаційний вплив; – Початок роботи з САПР «Solid Works»; – Початок роботи з САПР «Inventor Autodesk»;	16 2 2 2 2 2 4 2
5	підготовка до екзамену	30

## 9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Методами контролю знань студентів є письмовий та усний.

## 10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Структура оцінювання видів навчальної роботи студента у змістових модулях.

### Змістовий модуль 1. Загальні відомості та розрахунки

№ зан.	Вид навчальної роботи студента	Максимальна кількість балів
1	Оцінювання лекцій	16
2	Робота на практичних заняттях	20
3	Контрольна робота	34
4	Усне опитування лекційного матеріалу	30
<b>Разом</b>		100

### Змістовий модуль 2. Матеріали та моделювання металоконструкцій

№ зан.	Вид навчальної роботи студента	Максимальна кількість балів
1	Оцінювання лекцій	14
2	Робота на практичних заняттях	15
3	Контрольна робота	36
4	Усне опитування лекційного матеріалу	35
<b>Разом</b>		100

### Критерії оцінювання лекцій за змістовим модулем 1 та змістовим модулем 2

У змістовому модулі 1 всього 8 лекцій. У змістовому модулі 2 всього 7 лекцій. Максимальна кількість балів за одну лекцію – 2.

**Кількість балів «2»** – ставиться, якщо студент охайно та у повному обсязі законспектував лекційний матеріал, активно брав участь в обговоренні.

**Кількість балів «1»** – ставиться, якщо студент неохайно та не у повному обсязі законспектував лекційний матеріал, мали місце помилки у викладеному матеріалі.

**Кількість балів «0»** – ставиться, якщо студент не надав для перевірки лекційний матеріал, був відсутній на лекції.

## **Критерії оцінювання роботи студента на практичних заняттях за змістовим модулем 1 та змістовим модулем 2**

У змістовому модулі 1 всього 4 практичні заняття. У змістовому модулі 2 всього 3 практичні заняття. Максимальна кількість балів за одне заняття – 5.

**Кількість балів «5»** – ставиться, якщо студент у відведений час повністю виконав обсяг розрахункових робіт. Практичні розрахунки виконані послідовно, використані залежності наведені у буквеному вигляді та з підстановкою чисельних значень вхідних параметрів, які розшифровані і мають одиниці вимірювання. Прийняті остаточно кінцеві значення розрахункових параметрів забезпечують найбільш раціональну конструкцію і режим роботи машини, вузла або механізму, що розраховується. Практична робота виконана охайно.

**Кількість балів «3-4»** – ставиться, якщо студент у відведений час повністю виконав обсяг розрахункових робіт. Практичні розрахунки виконані послідовно, використані формули розшифровані, вхідні параметри та результати розрахунків мають одиниці вимірювання. Однак прийняті остаточно кінцеві значення розрахункових параметрів не забезпечують найбільш раціональну конструкцію та режим роботи машини, вузла або механізму, що розраховується.

**Кількість балів «1-2»** – ставиться, якщо студент у відведений час не повністю виконав обсяг розрахункових робіт, наявне порушення послідовності розрахунку і мають місце помилки у розрахунках, практична робота оформлена неохайно. Прийняті параметри не забезпечують найбільш раціональну конструкцію та режим роботи машини, вузла або механізму.

## **Критерії оцінювання усного опитування лекційного матеріалу за змістовим модулем 1**

**28–30 балів** – ставиться за усну відповідь на питання з лекційного матеріалу, якщо надана змістовна, логічно послідовна та правильна відповідь. Методики розрахунку викладені послідовно, супроводжуються висновками потрібних залежностей, у наведених формулах поясненні параметри і надані одиниці вимірювання. При цьому повністю розкриті усі пункти питання.

**20–27 балів** – ставиться за усну відповідь на питання з лекційного матеріалу, якщо окремі підпункти питання розкриті не в повному обсязі, відсутня послідовність у викладених методиках розрахунків та розрахункових схемах присутні незначні помилки, пропущені формули або висновки залежностей для визначення окремих параметрів машин.

**11–19 балів** – ставиться за усну відповідь на питання з лекційного матеріалу, якщо студент надав поверхову відповідь, в якій відсутня логічна послідовність, відсутні формули та залежності для визначення більшості параметрів.

**1–10 балів** – ставиться за усну відповідь на питання з лекційного матеріалу, якщо наявні грубі помилки у методиках розрахунку, що призводять до нерозуміння конструкції машин та механізмів, отримання помилкових формул та залежностей для розрахунку параметрів або їх відсутність.

## **Критерії оцінювання усного опитування лекційного матеріалу за змістовим модулем 2**

**33–35 балів** – ставиться за усну, відповідь на питання з лекційного матеріалу, якщо надана змістовна, логічно послідовна та правильна відповідь. Методики розрахунку викладені послідовно, супроводжуються висновками потрібних залежностей, у наведених формулах поясненні параметри і надані одиниці вимірювання. При цьому повністю розкриті усі пункти питання.

**22–32 балів** – ставиться за усну, відповідь на питання з лекційного матеріалу, якщо окремі підпункти питання розкриті не в повному обсязі, відсутня послідовність у викладених методиках розрахунків та розрахункових схемах присутні незначні помилки, пропущені формули або висновки залежностей для визначення окремих параметрів машин.

**11–21 балів** – ставиться за усну відповідь на питання з лекційного матеріалу, якщо студент надав поверхову відповідь, в якій відсутня логічна послідовність, допущені помилки, відсутні формули та залежності для визначення більшості параметрів.

**1–10 балів** – ставиться за усну відповідь на питання з лекційного матеріалу, якщо наявні грубі помилки у методиках розрахунку, що призводять до нерозуміння конструкції машин та механізмів, отримання помилкових формул та залежностей для розрахунку параметрів або їх відсутність.

### **Критерії оцінювання контрольної роботи за змістовим модулем 1 та змістовим модулем 2**

Контрольна робота кожного змістового модуля складається з 3 запитань, правильна відповідь на кожне запитання оцінюється в 12 балів.

**Кількість балів «12»** – ставиться студенту за змістовну, логічно послідовну, правильну відповідь у письмово-графічній формі на питання контрольної роботи. Відповіді на теоретичні питання супроводжуються правильними, охайно оформленими конструктивними та розрахунковими схемами. Методики розрахунків викладені послідовно та супроводжуються представленням необхідних залежностей з зазначенням окремих параметрів та одиниць їх вимірювання.

**Кількість балів «7–11»** – ставиться студенту за логічно послідовну, загалом правильну відповідь в письмово-графічній формі на питання контрольної роботи. Але окремі пункти відповідей не повністю розкривають суть питання. Представлені розрахункові схеми мають незначні помилки, що не впливають на кінцеві висновки.

**Кількість балів «3–6»** – ставиться студенту за відповідь у письмово-графічній формі на питання контрольної роботи, в якій не повністю розкривається суть поставлених питань. У визначеннях, доказах наявні суттєві помилки, що свідчать про недостатнє засвоєння студентом теоретичного матеріалу. Представлений матеріал має фрагментарний характер і слабо пов'язаний з суттю поставлених питань. Математичні вирази і розрахункові схеми виконані недбало і не дають повного уявлення про логіку відповідей і правильність кінцевих результатів.

**Кількість балів «1–2»** – ставиться студенту за спробу надати відповідь на питання контрольної роботи. В представлених відповідях відсутня доказова база у висвітленні поставлених питань. Не наведені необхідні розрахункові схеми, визначення. Відповіді носять безсистемний характер і свідчать про відсутність у студента мінімуму знань з дисципліни.

### **Критерії оцінювання знань студентів на екзамені з дисципліни**

#### **«Проектування металоконструкцій будівельних і дорожніх машин»**

Максимальна кількість балів на екзамені – 100 балів.

В екзаменаційному білеті 4 питання.

Максимальна кількість балів за відповідь на кожне питання – 25.

**24–25 балів** – ставиться за змістовну, логічно послідовну, правильну відповідь в письмовій формі на питання екзаменаційного білета. При цьому повністю розкриті усі пункти питання, відповідь супроводжується правильними, охайно оформленими конструктивними та розрахунковими схемами. Методики розрахунку викладені послідовно, супроводжуються представленням потрібних залежностей, у наведених формулах поясненні параметри і надані одиниці вимірювання.

**16–23 балів** – ставиться за відповідь в письмовій формі на питання екзаменаційного білета при відсутності, послідовного викладання матеріалу, окремі підпункти питання розкриті не в повному обсязі, у методиках розрахунків, конструктивних та розрахункових схемах є незначні помилки, пропущені формули або представленням залежностей для визначення окремих параметрів.

**8–15 балів** – ставиться за відповідь в письмовій формі на питання екзаменаційного

білета, якщо студент надав поверхову відповідь на питання екзаменаційного білета, відсутня логічна послідовність відповіді. Допущені помилки в конструктивних та розрахункових схемах, у методиках розрахунку відсутні формули та залежності для визначення більшості параметрів.

**1–7 балів** – ставиться за відповідь в письмовій формі на питання екзаменаційного білета, якщо відсутні відповіді на окремі його частини, наявні грубі помилки у конструктивних, розрахункових схемах і методиках розрахунку, що призводять до нерозуміння конструкції машин, механізмів і отримання помилкових формул та залежностей для розрахунку параметрів або їх відсутність.

**Підсумкова оцінка** визначається як середньоарифметичне значення змістового модуля 1, змістового модуля 2 та екзамену.

## 11. ПОЛІТИКА КУРСУ

### **Порядок зарахування пропущених занять:**

- студенти самостійно вивчають матеріал, готують реферат за темою пропущеної лекції та захищають його у відведений викладачем час;
- практичні заняття студенти відпрацьовують шляхом виконання відповідного завдання згідно з тематикою пропущеного заняття та захищають його у відведений викладачем час;
- якщо студент не з'явився на контрольний захід, його результат оцінюється нулем балів.

### **Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає:**

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання;
- посилання на джерела інформації у разі запозичень ідей, тверджень, відомостей;
- недопустимість підписів викладачів у залікових книжках, відомостях, тощо;
- заборону використання під час контрольних заходів заборонених допоміжних матеріалів або технічних засобів (шпаргалки, мікронавушники, телефони, планшети тощо).

За порушення принципів академічної доброчесності здобувачі освіти притягуються до відповідальності:

- повторне проходження оцінювання (контрольної роботи, іспиту, тощо);
- повторне проходження навчального курсу;
- відрахування із навчального закладу.

Вивчення дисципліни вимагає від студентів: обов'язкового відвідування занять: лекцій та практичних робіт. Студенти повинні дотримуватися правил поведінки на заняттях згідно статуту академії (неприпустимість пропусків, запізнь, обов'язкового відключення телефонів та ін.)

Брати активну участь на заняттях у засвоєнні необхідного мінімуму навчальної роботи та знань.

У випадку надзвичайних ситуацій (епідемії, пандемії, стихійного лиха, введення надзвичайного стану і т. п.) студенти повинні беззаперечно виконувати правила поведінки, які приведені в інструкціях для ситуацій, що наступили.

За порушення академічної доброчесності студент може бути притягнутий до академічної відповідальності (повторне проходження оцінювання). Також несприятливим у навчальній діяльності студентів є академічний плагіат, самоплагіат, фальсифікація та інші види академічної нечесності. Перевірці на академічний плагіат підлягають кваліфікаційні роботи студентів.



## 12. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. Курсове проектування металоконструкцій. Мартовицький Л.М., Глушко В.І., Навчальний посібник. Запоріжжя 2016.
2. Анурьев В.И. Справочник конструктора машиностроителя. В 3-х томах. М.: Машиностроение, 1982. Т.1, 782 с.; Т.2. 584 с.; Т.3. 576 с.
3. Богуславский П.Е. Металлические конструкции грузоподъемных машин вооружений. — М.: Машгиз, 1961.
4. Вершинский А.В., Гохберг М.М., Семенов В.П. Строительная механика и металлические конструкции. - Л.: Машиностроение. 1984. - 232 .
5. Гохберг М.М. Металлические конструкции подъемно-транспортных машин. - Л.: Машиностроение, 1976. - 454 с.
6. Гнутые профили проката: Справочник / Под ред. И.С. Тришевского. М.: Металлургия, 1980.
7. Левитин Б.С., Воронцов Г.А., Применение алюминиевых сплавов в крановых металлоконструкциях. - М.: Машиностроение, 1969.
8. Справочник по кранам, в 2-х т. / Под ред. Гохберга М.М. — М.: Машиностроение. 1988.
9. Дарков А.В., Кузнецов В.И. Строительная механика. – М.: Высш. шк., 1976. – 600 с.
10. Дыховичный А.И. Строительная механика. – М.: Высш. шк., 1966.
11. Кубланов Н.П., Спенглер И.Е. Строительная механика и металлоконструкции кранов. – Киев: Будывельник, 1968. – 268 с.
12. Вершинский А.В. Гохберг М.М., Семенов В.П. Строительная механика и металлоконструкции. – Л.: Машиностроение, 1984. – 232 с.
13. DIN 15018. Крани. Сталеві конструкції. Перевірка та аналіз.

### Допоміжна

1. ДСТУ 2251-93 (ГОСТ 8509-93) Кутики сталеві гарячекатані рівнополічні. Сортамент.
2. ДСТУ 2254-93 (ГОСТ 19771-93) Кутики сталеві гнуті рівнополічні. Сортамент.
3. ДСТУ 2484-94 Рейки кранові. Технічні умови.
4. ДСТУ 2651:2005 Сталь вуглецева звичайної якості. Марки.
5. ДСТУ 2658-94 Прокат чорних металів. Терміни та визначення дефектів поверхні.
6. ДСТУ 2825-94 Розрахунок та випробування на міцність. Терміни та визначення основних понять.
7. ДСТУ 2924-94 Прокат чорних металів. Терміни та визначення.
8. ДСТУ 3436-96 (ГОСТ 8240-97) Швелери сталеві гарячекатані. I Сортамент.
9. ДСТУ 3761.3-98 Зварювання та споріднені процеси. Зварювання металів: з'єднання та шви, технологія, матеріали та устаткування. Терміни та визначення.
10. ДСТУ 4484.-2005/ГОСТ 535-2005 Прокат сортовий і фасований із сталі вуглецевої звичайної якості. Загальні технічні умови.
11. ДСТУ EN 1050:2003 Безпечність машин. Принципи оцінювання ризику.
12. ДСТУ EN 12937-2002 Безпечність машин. Технічні правила та вимоги до підйнятно-транспортних засобів.

13. ДСТУ рг EN 13001-2:2001 Безпечність вантажопідіймальних кранів. Загальні положення конструювання. Частина 2. Вплив навантажень.
14. СОУ МіШ 53.020-158:2006. Вантажопідіймальні крани, підіймальні пристрої і відповідне обладнання. Виготовлення. Загальні технічні вимоги.
15. ГОСТ 82-70 Прокат стальной горячекатаный широкополосный универсальный. Сортамент.
16. ГОСТ 103-76 Полоса стальная горячекатаная. Сортамент.
17. ГОСТ 1451-77 Краны грузоподъемные. Нагрузка ветровая. Нормы и методы определения.
18. ГОСТ 3242-79 Соединения сварные. Методы контроля качества.
19. ГОСТ 4543-71 Прокат из легированной конструкционной стали. Технические условия.
20. ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
21. ГОСТ 8239-89 Двутавры стальные горячекатаные. Сортамент.
22. ГОСТ 8510-86 Уголки стальные горячекатаные неравнополочные. Сортамент.
23. ГОСТ 8639-82 Трубы стальные квадратные. Сортамент.
24. ГОСТ 8713-79 Сварка под флюсом. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
25. ГОСТ 8731-74 Трубы стальные бесшовные горячечеформированные. Технические требования.
26. ГОСТ 8732-78 Трубы стальные бесшовные горячечеформированные. Сортамент.
27. ГОСТ 8734-75 Трубы стальные бесшовные холоднодеформированные. Сортамент.
28. ГОСТ 10704-91 Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент.
29. ГОСТ 14637-89 Прокат толстолистовой из углеродистой стали обыкновенного качества. Технические условия.
30. ГОСТ 14771-76 Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
31. ГОСТ 19281-89 Прокат из стали повышенной прочности. Общие технические условия.
32. ГОСТ 19425-74 Балки двутавровые и швеллеры стальные специальные. Сортамент.
33. ГОСТ 19903-74 Прокат листовой горячекатаный. Сортамент.
34. ГОСТ 19904-90 Прокат листовой холоднокатаный. Сортамент.
35. ГОСТ 22356-77 Болты и гайки высокопрочные и шайбы. Общие технические условия.
36. ГОСТ 26020-83 Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Сортамент.
37. ГСТУ 3-063-2004 Підіймально-транспортні машини. Матеріали для зварних металевих конструкцій. Вимоги до вибору.
38. НПАОП 0.00-1.01-07 Правила будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів. - К.: Основа, 2007. -312 с.
- 47.ОСТ 24.090.72-83 Нормы расчета стальных конструкций мостовых и козловых кранов. 91с.
- 48.ОСТ 36-72-82 Конструкции строительные стальные. Монтажные соединения на высокопрочных болтах. Типовой технологический процесс.
49. РТМ 24.090.62-81 Нормы расчета и проектирования стальных конструкций мостовых перегружателей и козловых кранов большой грузоподъемности.
50. РТМ 24.090.53-79 Краны грузоподъемные. Выносливость стальных конструкций. Метод расчета.

51. РТМ 24.090.32-77 Краны грузоподъемные. Строительные конструкции: Методы расчета.
52. РТМ 24.090.73-83 Краны мостовые и козловые. Методы расчета коробчатых пролетных балок на кручение.
53. РД 50-694-90 Надежность в технике. Вероятностный метод расчета на усталость сварных конструкций.
54. СТО 24.09-5821-01-93 Краны грузоподъемные промышленного назначения. Нормы и методы расчета элементов стальных конструкций.
55. СНиП Ш-18-75 Металлические конструкции. Промстальконструкция. М., 1975.
56. СНиП П-23-81 Нормы проектирования. Стальные конструкции. М., 1981.
57. СНиП 1-24-74 Нормы проектирования. Аллюминиевые конструкции
58. FEM 9.811 Section 11 Глава 3. Расчет напряжений в конструкциях. ПЗ-3.
- Проверка устойчивости конструкции на предмет деформации и изгиба.
59. ФЕМ 1.001 Издание 3, буклет 3. Правила проектирования грузоподъемных устройств. Расчет напряжений в металлоконструкциях. 1987.
60. DIN 15018 Стандарт ФРГ. Краны. Основные положения расчета несущих стальных конструкций.

### 13. INTERNET – РЕСУРСИ

1. <http://manualem.com/book/585-proektuvannya-konstrukcij-budivelnix-mashin/5-11-kinematichnij-analiz-sistem.html>
2. [https://www.kgasu.ru/upload/iblock/4c9/kuznecov1\\_ocr.pdf](https://www.kgasu.ru/upload/iblock/4c9/kuznecov1_ocr.pdf)

Розробник \_\_\_\_\_ (М. А. Спільник)

(підпис)

Гарант освітньої програми \_\_\_\_\_ (Н. О. Вельмагіна)

(підпис)

Силабус затверджено на засіданні кафедри  
будівельних і дорожніх машин  
Протокол від « 31 » серпня 2020 року № 1