

Донбаська державна машинобудівна академія

Кафедра Підйомно-транспортних машин

Затверджую:



Декан факультету  
машинобудування

Касов В.Д.  
\_\_\_\_\_ 2019 р.

Гарант освітньої програми:

доктор техн. наук, професор  
\_\_\_\_\_ Ковальов В.Д.  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 р.

Розглянуто і схвалено  
на засіданні кафедри підйомно-  
транспортних машин  
Протокол № 8 від 18 квітня 2019 р.

Завідувач кафедри  
\_\_\_\_\_ Дорохов М.Ю.

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### «Спеціальні крани»

галузь знань 13 – «Механічна інженерія»

спеціальність 133 – «Галузеве машинобудування»

ОПП «Галузеве машинобудування»

Професійне спрямування Підйомно-транспортні, будівельні, дорожні,  
меліоративні машини та обладнання

Факультет Машинобудування

Розробник: Крупко І.В., к.т.н., доцент

Краматорськ – 2019 р.

## 1. Опис навчальної дисципліни

| Показники  |  | Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень  | Характеристика навчальної дисципліни |        |
|--|--|---|--------------------------------------|--------|
|  |  |   | денна                                | заочна |
| Кількість кредитів   |  | ОПП Галузеве машинобудування  | Вибіркова                            |        |
| 8  |  |   |                                      |        |
| Загальна кількість годин   |  |   |                                      |        |
| 240  |  |   |                                      |        |
| Модуль – 1   |  | Професійне спрямування: <u>Підйомно-транспортні, будівельні, дорожні, меліоративні машини та обладнання</u> | Рік підготовки                       |        |
| Змістових модулів – 1  |  |   | 4                                    |        |
| Індивідуальне науково-дослідне завдання  |  |   | Семестр                              |        |
|  |  |   | 8б                                   |        |
| Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5 самостійної роботи студента - 9 |  | Освітньо-кваліфікаційний рівень: <u>Бакалавр</u>  | 34                                   |        |
|  |  |   | Практичні/Лабораторні                |        |
|  |  |   | 34/17                                |        |
|  |  |   | Самостійна робота                    |        |
|  |  |   | 155                                  |        |
|  |  |   | Вид контролю                         |        |
|  |  | іспит   |                                      |        |

### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить для денної форми навчання - 85/155

## 2. Загальні відомості, мета і завдання дисципліни

### 2.1 Актуальність вивчення дисципліни «Спеціальні крани»

Дисципліна «Спеціальні крани» належить до дисциплін з циклу дисциплін фахової підготовки бакалаврів і безпосередньо впливає на формування здатності ефективно працювати в сферах проектування, експлуатації та дослідження піднімально-транспортної технік, та її використання в системах комплексної автоматизації вантажно-розвантажувальних і складських робіт. У зв'язку з цим важливими рисами вивчення цієї дисципліни є такі:



|                    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|--------------------|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| Лекції             | 2  | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2  |
| Пр. роботи         | 2  | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2  |
| Лб роботи          | 1  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1  |
| Сам. робота        | 8  | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9  |
| Консультації       |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | К  |
| Модулі             | М1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
| Контроль по модулю |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | К1 |

### Заочна форма навчання

| Вид навчальних занять або контролю | Розподіл між учбовими тижнями |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|------------------------------------|-------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                                    | 1                             | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Лекції                             | 4                             |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Пр. роботи                         | 4                             |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Сам. робота                        | 13                            | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 |
| Консультації                       |                               |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | К  |
| Контр. роботи                      |                               |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Модулі                             | М1                            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Контроль по модулю                 |                               |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | К1 |

ВК – вхідний контроль; ПР - захист практичної роботи; К1– письмова контрольна робота; ЗСР – захист самостійної роботи; К – консультація; А – атестація.

## 4 ЛЕКЦІЇ

Розділ 1 Вступ  
Тема 1.1 Загальні відомості.

### Лекція 1 (2год)

Визначення поняття „Спеціальні ПТМ". Основні відзнаки спеціальних кранів від кранів загального призначення.

Мета та задачі дисципліни „Спеціальні ПТМ”. Класифікація спеціальних ПТМ, короткі технічні характеристики кранів кожної класифікаційної групи.

Роль та значення спеціальних ПТМ в механізації і автоматизації підйомно-транспортних та технологічних операцій у машинобудуванні, в будівництві, на транспорті, в металургійній, суднобудівельній, енергетичній та інших галузях промисловості.

Стан розвитку спеціального кранобудування на Україні і за кордоном.

Основна і додаткова навчальна та технічна література, вітчизняна та зарубіжна нормативно-технічна документація по спеціальним кранам.

Дидактичні засоби [ДЗ]: Плакати, проспекти, слайди, фотографії [1] С. 5-8; [11] с. 3-10; [18] с. 6-34 СРС: Спеціальні мостові крани.

## Розділ 2 Спеціальні вантажозахватні пристрої Тема 2.1 Захватні пристрої для насипних вантажів

### Лекція 2 (2год)

Грейфери. Призначення і класифікація грейферів. Застосування грейферів на спеціальних кранах. Конструкція, принцип дії і розрахунок одно канатних, дво- або чотири канатних та моторних грейферів. Діаграма натягнення у замикаючих та підтримуючих канатах протягом циклу роботи грейферного крану. ДЗ: Модель канатного грейфера плакати, слайди, плівки [22]; [6] с. 49-57

Вантажопідйомні електромагніти. Призначення, класифікація, конструкція і принцип дії. Застосування електромагнітів на спеціальних кранах. Визначення вантажопідйомності електромагнітів і її залежність від різних факторів. Технічна характеристика електромагнітів і методика їх виробу. Плівки для ТЗН [1] с. 31-39; 45-52

## Розділ 3 Мостові металургійні крани Тема 3.1 Крани скрапо-розділяючих баз та шихтових дворів

### Лекція 3 (2год)

Магнітні, грейферні, магніто-грейферні та мультимагнітні крани Призначення, основні параметри, принципові схеми, механізми і вузли, операції які виконуються, технічна характеристика, конструкція мультимого захвату. Особливості розрахунку. Продуктивність кранів. ДЗ: Плівки, плакати, слайди для ТЗН. [1] с. 31-39

СРС: Мультимий захват.

### Лекція 4 (2год)

Ливарні крани. Принципова схема розливного крана, механізми і вузли; операції, які виконуються; технічна характеристика. Особливості конструкцій моста крана. Конструкція і особливості розрахунку механізму головного підйому, призначення і конструкція храпового пристрою, визначення динамічного навантаження механізму. Схеми поліспаств, особливості конструкцій траверси. Конструктивні рішення та пристрої, які забезпечують безпечну експлуатацію кранів.

ДЗ: Модель механізму головного підйому, плакати, плівки для ТЗН [1] с. 54-58; [7] с. 102-107; [19] с. 43-53;

СРС: Динамічні навантаження механізму головного підйому.

### **Лекція 5 (2год)**

Крани для роздягання зливків. Крани для роздягання зливків (стриперні крани). Принципова схема трьох- пераційного крана, механізми і вузли; схеми операцій, які виконуються; технічна характеристика крана. Схема взаємозв'язку механізму підйому патрона і механізму керування великими кліщами. Конструкції і особливості розрахунку механізмів підйому патрона, керування великими кліщами і виштовхування (стриперу- вання). Запобіжні пристрої механізмів. Визначення зусилля виштовхування зливків і коефіцієнта затиснення зливка малими кліщами. Застосування гідравлічного приводу на механізмах.

ДЗ: Модель стриперного механізму, плакати, плівки для ТЗН, моделі механізму піднімання та керування кліщами.

[1] с.62-70; [7] с. 140-157; [19] с. 95-109

СРС: Гідравлічний привід механізму стриперування.

### Тема 3.3 Крани ковальско-пресових цехів

#### **Лекції 6(2год)**

Кувальні крани. Принципова схема крана, механізми і вузли; операції, які виконуються; технічна характеристика. Технологія кування без патрону і з патроном. Особливості конструкції моста крана.

#### **Лекції 7(2год)**

Конструкція і особливості розрахунку механізму головного підйому, схема і принцип роботи розгальмівного пристрою. Конструкція кантувателя, розрахунок механізму кантування.

ДЗ: Модель і механізму головного підйому, плакати, плівки для ТЗН. [1] с. 88-98

СРС: Особливості конструкції кантувателів.

### Розділ 4 Спеціальні козлові та контейнерні крани і мостові перевантажувачі

#### Тема 4.1 Загальні питання щодо проектування і розрахунку спеціальних кранів

#### **Лекції 8 (2год)**

Класифікація, область застосування та загальна будова кранів. Класифікація кранів, область їх застосування, основні параметри. Види конструктивного виконання металевих конструкцій прольотних споруд і опор кранів, засоби їх з'єднання, урахування температурних деформацій металоконструкцій та неточностей при монтажі крана і укладці підкранових рельсів. Конструкції опорно ходових пристроїв і механізмів пересування, розрахунок механізмів з урахуванням вітрового навантаження та перекосу крана. Пристрої для обмеження перекосів. Конструкція і розрахунок протиугінних пристроїв: класифікація, конструктивне виконання, розрахунок сили уgonу і потужності приводів. Розрахунок стійкості кранів уздовж і поперек колії.

ДЗ: Плакати, плівки для ТЗН, модель протиугінного пристрою. [1] с.135-142; [14] с. 93-106; [21] с. 386-398

СРС: Пристрої для обмеження перекосів металевої конструкції крана.

## Тема 4.2 Спеціальні будівельно-монтажні і ремонтні крани

### Лекція 9 (2год)

Козлові та напівкозлові будівельно-монтажні крани. Области використання кранів. Принципові схеми кранів теплових і атомних електростанцій (ТЕС і АЕС), механізми і вузли; операції, які виконуються; технічна характеристика.

ДЗ: Плакати, плівки ТЗН.

[23], с.40-78., [21], т.2.

СРС: Особливості розрахунку козлових кранів.

### Лекція 10 (2год)

Козлові крани гідроелектростанцій (ГЕС). Класифікація кранів, їх розташування на ГЕС. Принципові схеми кранів, механізми і вузли; операції, які виконуються; технічна характеристика. Конструкція механізму підйому гідро затворів, забезпечення номінальної та посадочної швидкості підйому і опускання вантажу, конструкція і принцип дії пристрою для запобігання перевантажень і ослаблення вантажних канатів, особливості розрахунку.

ДЗ: Плакати, плівки ТЗН.

[21], т.2, с.78-84; с.104-107; [1], с.135-141.

СРС: Козлові крани машинних залів ГЕС.

Козлові суднобудівні крани. Технологія будівництва великовантажних суден. Принципова схема крана, механізми і вузли; операції, які виконуються; технічна характеристика. Забезпечення кантування вантажу і глибокого регулювання швидкостей механізмів. Сумісна робота двох кранів. Особливості конструкцій вантажозахватних пристроїв.

Крани для ліхтеровозів. Принципова схема крана, операції, які виконуються. Пристрої для зменшення динамічного навантаження механізму підйому при перевантаженні ліхтерів.

ДЗ: Плакати, плівки ТЗН. [1]

с.144-156.

СРС: Конструктивні особливості судових кранів.

## Тема 4.4 Крани для обслуговування контейнерно-транспортних систем.

### Лекція 11 (2год)

Козлові контейнерні крани. Сучасна технологія транспортування вантажу у контейнерах, контейнерні термінали. Типи і конструкції контейнерів згідно з стандартами ISO. Конструкції і принципи дії захватів для контейнерів (спредерів). Загальна характеристика підйомно-транспортного устаткування контейнерно-транспортних систем. Засоби забезпечення необхідної точності позиювання вантажу.

Козлові контейнерні крани. Принципова схема, механізми і вузли; операції, які виконуються; технічна характеристика. Особливості конструкції механізму підйому, схеми запасовки вантажних канатів.

ДЗ: Плакати, плівки ТЗН. [1],

с.128-133; [9], с.98-121.

СРС: Прилади безпеки контейнерних кранів.

## Тема 4.5 Перевантажувачі

### Лекція 12 (2год)

Мостові перевантажувачі. Призначення, класифікація, принципові схеми, механізми і вузли; операції, які виконуються; технічна характеристика. Типи і схеми підйомно-транспортного устаткування на мосту крана: грейферні візки опорного і підвісного типу, з поворотною стрілою; грейферний стріловий поворотний кран; візки з роторними та багато ковшовими органами; стаціонарні та пересувні стрічкові конвеєри. Вибір швидкостей механізмів. Особливості конструкції грейферних візків, визначення динамічних навантажень при роботі механізмів грейферної лебідки і механізму пересування візка. Пристрої і прилади безпеки на кранах. Розрахунок продуктивності кранів.

ДЗ: Плакати, плівки ТЗН. [1],  
с.120-131; [6], с.92-119.

СРС: Грейферні візки підвісного типу.

## Розділ 5 Спеціальні стрілові крани

### Тема 5.1 Баштові крани

Загальні відомості, призначення і будова.

### Лекція 13 (2год)

Призначення, класифікація, принципова схема, механізми і вузли; операції, які виконуються; технічна характеристика. Вантажний момент і вантажна характеристика кранів. Схеми опорно-поворотних пристроїв. Конструкція і розрахунок механізму обертання. Типи стрілових пристроїв, їх схеми, робота і порівняльна оцінка, розрахунок геометричних параметрів. Зрівноважування стрілових пристроїв, розрахунок маси рухомої противаги.

ДЗ: Модель стрілової системи, плакати, плівки ТЗН. [1],  
с.131-140; с.270-295; [11], с.226-254; [17].

СРС: Конструкції порталів та визначення тиску на їх опори.

Тема 5.2 Механізми пересування та обертання баштових кранів.

### Лекція 14(2год)

Вантажо-висотні характеристики кранів. Конструкції опорно-поворотних пристроїв. Типи і конструкції баштово-стрілового устаткування. Конструкції і розрахунок механізму підйому стріли і механізму телескопіювання стріли. Конструкції виносних опор та їх механізмів. Застосування гідروприводу в механізмах. Класифікація, конструкції і принцип дії обмежувачів вантажного моменту.

Тема 5.3 Запобіжне обладнання механізмів підйому та пересування баштових.

### Лекція 15 (2год)



Запобіжне обладнання механізмів підйому та пересування. Конструкція та принцип дії механізмів запобігання обриву каната. Конструкція та принцип дії гальмівних запобіжних пристроїв. Методи розрахунку запобіжних механізмів.

Тема 5.4 Конструкції та методи розрахунку стрілового обладнання та механізмів зміни вильоту стріли.

### **Лекція 16 (2год)**

Конструкції та методи розрахунку стрілового обладнання та основних механізмів. Конструкції механізмів зміни вильоту, розрахунок діючих навантажень і потужності приводу. Типи механізмів підйому, схеми запасовки вантажних канатів при заміні гакової підвіски на грейфер. Конструкція і принцип дії обмежувачів вантажопідйомності і вантажного моменту. Особливості конструкції механізму пересування і протиугінних пристроїв. Конструктивні схеми порталів, поворотних платформ, каркасів, колон, стріл і хоботів. Розрахунок стійкості кранів. Особливості автоматичного керування грейферними кранами.

## Розділ 6 Стрілові самохідні крани

### Тема 6.1 Стрілові крани

Стрілові самохідні крани. Призначення, класифікація. Принципові схеми автомобільного, пневмоколісного, гусеничного та залізничного кранів; механізми і вузли. Вантажо-висотні характеристики кранів.

### **Лекції 17 (2год)**

Стрілові самохідні крани. Призначення, класифікація. Принципові схеми автомобільного, пневмоколісного, гусеничного та залізничного кранів; механізми і вузли. Вантажо-висотні характеристики кранів. Конструкції опорно-поворотних пристроїв. Типи і конструкції баштово-стрілового устаткування. Конструкції і розрахунок механізму підйому стріли і механізму телескопіювання стріли. Конструкції виносних опор та їх механізмів. Застосування гідроприводу в механізмах. Класифікація, конструкції і принцип дії обмежувачів вантажного моменту.

Автомобільні крани. Операції, які виконуються. Технічна характеристика. Класифікація кранів. Базові автомобілі, їх характеристика. Рушійна установка, відбір потужності. Схема приводу механізмів крана.

Залізничні крани. Операції, які виконуються. Технічна характеристика. Класифікація кранів. Вимоги і норми, якими повинні відповідати залізничні крани. Дизель-електрична і дизель-гідравлічна установки. Робота від побічного джерела електричного струму. Конструкції спеціальних залізничних платформ і ходових візків крана. Конструкція і розрахунок механізму пересування крана самоходом.

ДЗ: Діюча модель баштового крана, плакати, плівки ТЗН.

[1] , с.216-225; [8], с.131-142; тех документація ЗАО НКМЗ.

СРС: Гусеничні крани. Класифікація, будова шасі і гусеничного ходу крана.

## 5 ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

Мета проведення практичних занять - ознайомити студентів з конструкціями і методами розрахунку окремих деталей, вузлів та механізмів спеціальних кранів. За підсумком проведення занять студенти повинні знати: принципи вибору вихідних даних для розрахунку, методики розрахунків, вплив умов експлуатації і режимів навантажень на розрахункові навантаження; уміти: вірно визначити небезпечні випадки навантаження, використати обчислювальну техніку, користуватися технікою, довідковою і нормативно-технічною документацією, аналізувати отримані результати.

ПЗ 1. Методика вибору канатних грейферів та піднімальних електромагнітів. Розрахунок грейферних та магнітних лебідок.

[2], Р. 1.

СРС: Розрахунок грейферної лебідки за індивідуальним завданням.

ПЗ 2. Вивчення конструкції та методики розрахунку потужності приводу механізму виштовхування крана для роздягання зливків.

[2], р. 2.

СРС: Визначення коефіцієнту затиснення зливку кліщами стріперного крану.

ПЗ 3. Вивчення конструкції і методики розрахунку механізму кантування кувального крана.

[2], р. 3.

СРС: Визначення потужності двигуна механізму кантувача.

ПЗ 4. Вивчення конструкції багатоприводного механізму пересування козлового монтажного крана з великим прогоном і розрахунок необхідної потужності приводу.

[2], Р. 4.

СРС: Визначення навантаження на підвісках механізму підйому.

ПЗ 5. Розрахунок протиугінного пристрою спеціальних козлових кранів.

[2], р. 5.

СРС: Розрахунок протиугінного пристрою клинового типу.

## 6 ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

Мета проведення лабораторних робіт - ознайомити студентів з методами експериментальних досліджень вузлів і механізмів спеціальних кранів та їх ван-

тажозахватних пристроїв. В результаті проведення занять студенти повинні знати: методику і техніку виконання експериментальних досліджень, конструкцію і принцип дії реєструючих вимірювальних приладів; уміти: складати програму експериментальних досліджень, провадити обробку результатів вимірювань і роботи відповідні висновки, складати звіт про виконану роботу.

ЛР 1. ( 2 год.) Дослідження зачерпуючої здатності і визначення необхідної маси чотирьох канатного грейфера.

[3], р. 1.

СРС: Конструкція одноканатного грейфера.

ЛР 2. (2 год.) Вивчення процесу перевантаження різних матеріалів підйомними електромагнітами.

[3], р. 2.

СРС: Магнітні лебідки

ЛР 3. ( 2 год.) Вивчення конструкції козлового крана і експериментальне визначення опору при його пересуванні.

[3],р.6

СРС: Конструкція спеціальних козлових кранів.

ЛР 4. ( 2 год.) Дослідження конструкції і експериментальне визначення вантажної характеристики баштового крану.

[3],р.8

СРС: Методика побудови вантажної характеристики крану.

## **7 КОНТРОЛНІ РОБОТИ ТА ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ**

Мета контрольних робіт є контроль рівня засвоєння студентами основних положень курсу та спроможність використовувати їх на практиці під час рішення конкретних інженерних завдань

Контроль знань проводиться на планових заняттях шляхом вирішення практичного розрахункового завдання з теоретичними положеннями до нього. Контрольні роботи та індивідуальні завдання наведені у додатках А і Б.

## **8 МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

Методологічні та світоглядні аспекти дисципліни відображені у відповідних розділах курсу. Вони базуються на принципах і законах діалектики. В курсі подані емпіричний та теоретичний підходи до рішення охоплюємих ними задач, підкреслюється, що емпіричний та теоретичний рівні знань не виключають, а доповнюють один одного в процесі пізнання.

Співвідношення випадкового і необхідного знаходить відображення в імовірній трактовці окремих положень курсу, зокрема в питанні навантажень машин.

При вивченні дисципліни застосовується рейтингова оцінка рівня підготовки за сто бальною шкалою. Якщо студент протягом вивчення дисципліни виконує усі контрольні точки і набирає 55 балів він автоматично, без додаткових умов, отримує дозвіл на екзамен.

## 9. Контрольні роботи та тести

### Методологічні основи тестування в навчальному процесі

Застосування тестів дозволяє активізувати всі форми навчального процесу і підтримувати зворотний зв'язок викладача зі студентами. Крім того, тестування дає змогу студентам виробляти самооцінку своїх знань у період навчання, ще до початку залікової та екзаменаційної сесії.

За допомогою навчальних та контрольних тестів доцільно перевіряти наступні аспекти виучуваної дисципліни:

- засвоєння технічної термінології і її використання у повсякденній інженерній практиці, в тому числі й у відповідях на контрольні питання;
- засвоєння основних аналітичних та емпіричних залежностей, використовуваних при розробленні й експлуатації машин;
- рівень розуміння принципів роботи машин і обладнання, взаємодії вузлів та механізмів, їх функціональне призначення, характер руху робочих органів, їх взаємодії з оброблювальним середовищем, що при відповідях на питання може відобразитися у вигляді конструктивних схем з вказанням і найменуванням позиції вузлів і деталей;
- уміння розв'язувати окремі практичні питання при експлуатації машин і т.п.

Вступний контроль знань із загальноінженерних дисциплін для оцінки загальної підготовленості студентів до сприйняття спеціальної дисципліни проводиться один раз на першому практичному (лабораторному) занятті, якому відводиться дві академічні години.

Поточний контроль якості здобутих знань і вмінь може здійснюватися двома методами:

по-перше, шляхом проведення коротких (до 10 хвилин) письмових опитувань за допомогою індивідуальних білетів, які включають 1 - 2 конкретні запитання із певної теми на початку кожного і лабораторного або практичного заняття. Відповіді оцінюються за чотирибальною системою і виставляються в журнал академгрупи. Незадовільні оцінки повинні бути виправлені впродовж тижня в години, відведені для консультацій за сіткою розкладу з даної дисципліни;

по-друге, з метою підвищення ефективності лекційних занять шляхом експрес-опитування з теми лекції, коли весь склад академічного потоку або групи письмово відповідає на одне загальне усне запитання лектора, задане з теми лекції, але в дещо іншій площині за 5 хвилин до дзвоника на перерву. При цьому важливо попередити студентів, що, виходячи з аудиторії, кожний персонально кладе свою роботу на стіл викладачеві протягом не більш ніж 2 хвилини, поки він розписується в журналах академгрупи. Оцінки експрес - опитувань також виставляються в журналах і служать одночасно перевіркою відвідування занять без переклички, яка займає багато часу.

## 10. Критерії оцінювання контрольних заходів з дисципліни

### **1. Загальні положення.**

Лабораторні, практичні та контрольні роботи оцінюються згідно наведеної таблиці. Оцінка виконаного завдання за бальною системою в залежності від повноти та глибини

розкритих питань, правильності відповіді на поставленні запитання, самостійності та творчості виконання, вміння технічно грамотно обґрунтовувати прийняті рішення, вміння логічно і послідовно викладати матеріал та оформляти письмові відповіді з дотриманням вимог державних стандартів України. **У разі невиконання будь-якого із контрольних заходів модуль, до якого він належить, не зараховується.**

## **2 Оцінювання робіт.**

Оцінка «10...9 балів» виставляється студенту, який глибоко і надійно засвоїв програмний матеріал, вміє, вільно володіє науковою термінологією, без труднощів читає креслення вузлів і механізмів та впевнено використовує одержані знання для вирішення практичних задач. Можливі 1-2 неточності з другорядних питань, які не притягують за собою помилкових рішень. Допускається прийняти не більше одного неоптимального рішення, яке суттєво не впливає на кінцевий результат.

Оцінка «8...7 балів» виставляється студенту, який твердо засвоїв програмний матеріал та закономірності технологічних процесів, без особливих труднощів володіє науковою термінологією, вільно читає креслення, вміє використовувати одержані знання для вирішення практичних задач, але у відповідях допустив не більше 3-х неточностей в неістотних рішеннях, помилки в арифметичних підрахунках, в тім числі прийняв не більше 2-х неоптимальних рішень, які не притягнуть за собою одержання непрацездатної конструкції.

Оцінка «6 балів» виставляється студенту, який в цілому засвоїв програмний матеріал, але виявляє не системне і не глибоке знання матеріалу, у відповідях допускає окремі неточності та помилки, зазначає труднощі у використанні наукової термінології, невпевнено використовує одержані знання для вирішення конкретних практичних питань, при викладенні змісту не завжди дотримується послідовності, допускає окремі помилки при роботі з кресленням, та окремі відхилення від вимог стандартів при оформленні екзаменаційної роботи. Допускається не більше 2-х нижче перерахованих помилок принципового значення:

- помилки в при роботі із табличними параметрами;
- помилки в розрахунках механізмів, що суттєво впливає на працездатність і надійність.

Оцінка «5...1 бал» виставляється студенту, який у більшій частині не засвоїв програмного теоретичного матеріалу, з великими труднощами використовує не міцні знання для вирішення практичних задач, слабо володіє технікою читання креслень, схем, ескізів, практично не розкрив питання, зробив грубі помилки в обчислюванні, що привели до прийняття помилкових рішень, зазнає труднощі у вирішенні принципових питань при розробці конструкції.

У випадку, якщо студент не приступив до виконання роботи, йому виставляється оцінка «0 балів».

У разі несвоєчасного захисту роботи отримана оцінка зменшується на 1 бал.

При повторному захисті роботи отримана оцінка зменшується на 2 бали.

**Загальна підсумкова оцінка за контрольну роботу (КР1) визначається таким чином:**

У разі правильного виконання тестової частини контрольної роботи (завдання 1) можна максимально отримати 22 бали.

У разі правильного виконання задачі можна максимально отримати 38 балів.

### 3 Оцінка за виконану задачу

3.1 Оцінка «38...35 балів» виставляється студенту, який глибоко і надійно засвоїв програмний матеріал загальнотеоретичних, фундаментальних і фахових дисциплін, вміє диференціювати, інтегрувати та уніфікувати знання, вільно володіє науковою термінологією, без труднощів читає креслення вузлів і механізмів та впевнено використовує одержані знання для вирішення практичних задач. При виконанні завдання можливі 1-2 неточності з другорядних питань, які не притягують за собою помилкових рішень. Допускається прийняти не більше одного неоптимального рішення, яке суттєво не впливає на кінцевий результат.

3.2 Оцінка «34...30 балів» виставляється студенту, який твердо засвоїв програмний матеріал фахової, загальнотеоретичної та фундаментальної підготовки та закономірності технологічних процесів, без особливих труднощів володіє науковою термінологією, вільно читає креслення, вміє використовувати одержані знання для вирішення практичних задач, але у відповідях допустив не більше 3-х неточностей в неістотних рішеннях, помилки в арифметичних підрахунках, втім числі прийняв не більше 2-х неоптимальних рішень, які не притягнуть за собою одержання непрацездатної конструкції.

3.3 Оцінка «29...20 балів» виставляється студенту, який в цілому засвоїв програмний матеріал, але виявляє не системне і не глибоке знання матеріалу, у відповідях допускає окремі неточності та помилки, зазначає труднощі у використанні наукової термінології, не впевнено використовує одержані знання для вирішення конкретних практичних питань, при викладенні змісту не завжди дотримується послідовності, допускає окремі помилки при роботі з кресленням, та окремі відхилення від вимог стандартів при оформленні екзаменаційної роботи. Допускається не більше 2-х нижче перерахованих помилок принципового значення:

- помилки в при роботі із табличними параметрами;
- помилки в розрахунках механізмів, що суттєво впливає на працездатність і надійність.

3.4 Оцінка «0...19 балів» виставляється студенту, який у більшій частині не засвоїв програмного теоретичного матеріалу, з великими труднощами використовує не міцні знання для вирішення практичних задач, слабо володіє технікою читання креслень, схем, ескізів, практично не розкрив питання, зробив грубі помилки в обчислюванні, що привели до прийняття помилкових рішень, зазнає труднощі у вирішенні принципових питань при розробці конструкції.

Максимальна загальна оцінка за контрольну роботу – 40 балів.

Критерії оцінювання виконання контрольної роботи № 2 з дисципліни «Машини для виробництва будівельних матеріалів» у вигляді таблиці додаються.

У випадку, якщо студент не приступив до виконання роботи, йому виставляється оцінка «0 балів».

У разі несвоєчасного виконання роботи отримана оцінка зменшується на 5 балів. При повторному написанні роботи отримана оцінка зменшується на 10 балів

## 11 НАВЧАЛЬНО - МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

Основна література

1 Петухов П.З., Ксюшин Г.П., Серлин Л.Г. Специальные краны. - М.: Машиностроение, 1985. - 248 с.

2 Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни "Конструювання спеціальних підйомно - транспортних машин". Уклад.: В.І. Онищенко. - Краматорськ: ДДМА. 2000. - 40 с.

3 Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни "Спеціальні підйомно - транспортні машини" Уклад.:І.П. Катасонов, М.Ю. Дорохов. - Краматорськ: ДДМА, 2003. - 68 с.

4 Методичні вказівки до курсового проекту з дисципліни "Спеціальні крани" Уклад.: В.І. Онищенко. - Краматорськ: ДДМА, 2000. - 12 с.

#### Додаткова література

1 Абрамович И.И., Котельникова Г.А. Козловые краны общего назначения. -М.: Машиностроение, 1983. - 282 с.

2 Беглов Б.В., Кох П.И., Онищенко В.И. и др. Мостовые перегружатели. - М.: Машиностроение, 1974. - 224 с.

3 Богинский К.С., Зотов Ф.С., Николаевский Г.М. Мостовые и металлургические краны. - М.: Машиностроение, 1970. - 300 с.

4 Вайсон А.А. Подъемно - транспортные машины. - М.: Машиностроение, 1985. - 248 с.

5 Вайсон А.А., Андреев А.В. Крановые грузозахватные устройства. - М.: Машиностроение, 1985. - 248 с.

6 Гохберг м.М. Металлические конструкции подъемно - транспортных машин. - Л.: Машиностроение, 1976. - 454 с.

7 Дукельский А.И. Портовые грузоподъемные машины. - М.: Транспорт, 1970. - 439 с.

8 Епифанов С.П., Поляков В.И. Пневматические и гусеничные краны. - М.: Высшая школа, 1985. - 312 с.

9 Казак С. А. и др. Расчеты металлургических кранов. - М.: Машиностроение, 1973. - 264 с.

10 Кох П.И., Нещеретный П.М., Чекулаев В.А. Козловые краны для гидро-электростанций. - М.: Машиностроение, 1972. - 168 с.

11 Кружков В.А. Металлургические подъемно - транспортные машины. - М.: Металлургия, 1989. - 464 с.

12 Курсовое проектирование грузоподъемных машин. Под ред. С.А. Казака. - М.: Высшая школа, 1989. - 319 с.

13 Невзоров Л.А., Зарецкий А.А., Волин Л.М. и др. Башенные краны. - М.: Высшая школа, 1979. - 292 с.

14 Никитин К.Д., Марьясов В.Г., Смолин А.Ю. Специальные металлургические краны. - Красноярск: Изд-во Красноярского ун-та, 1989. - 232 с.

15 правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов. - К.: Изд-во "Харків", 1994. - 272 с.

16 Справочник по кранам. В 2-х т. Под ред. М.М. Гохберга. - Л.: Машиностроение, 1988.- Т.1 - 536 с., т.2 - 559 с.

17 Таубер Б.А. Грейферные механизмы. - М.: Машиностроение, 1980. - 456

с.  
18 Прошин А.С. Монтажные краны электростанций. - М.: Машиностроение,  
1973. - 246 с.

Робочу програму к.т.н., доцент каф. ПТМ І.В. Крупко.



## ДОДАТОК А

Контрольні та індивідуальні завдання до розділу 2 Задача 1. Визначити масу  $t_{гр}$  і ємність Угр канатного грейфера, якщо вантажопідйомність грейферного крана  $Q$ , перевантажуємий матеріал відомий.

Задача 2. Визначити потужність двигуна замикаючої лебідки грейферного крана вантажопідйомністю  $Q$ . Швидкість підйому грейфера  $У_{п}$ .

Задача 3. Визначити вантажопідйомність  $Q_{м}$  магніта та коефіцієнт використання крана за вантажопідйомністю  $k_{вн}$ , якщо магніт масою  $t_{м}$  встановлений на крані вантажопідйомністю  $Q$  для перевантаження феромагнітного матеріалу.

Таблиця 1 - Вихідні данні до задач 1, 2, 3.

| Номер<br>варіанту | Задача 1 |           | Задача 2 |                           | Задача 3 |      |          |
|-------------------|----------|-----------|----------|---------------------------|----------|------|----------|
|                   | Q, т     | Матеріал  | Q, т     | У <sub>п</sub> ,<br>м/мин | тм, кг   | Q, т | Матеріал |
| 1                 | 2        | 3         | 4        | 5                         | 6        | 7    | 8        |
| 1                 | 32       | Руда      | 17       | 70                        | 575      | 6,3  | чугун    |
| 2                 | 10       | Пісок     | 10       | 60                        | 400      | 5,0  | скрап    |
| 3                 | 16       | Щебінь    | 5        | 50                        | 600      | 7,5  | чугун    |
| 4                 | 5        | Вугілля   | 7,5      | 65                        | 1500     | 16   | скрап    |
| 5                 | 6,3      | Вугілля   | 6,3      | 70                        | 400      | 4    | скрап    |
| 6                 | 25       | Руда      | 12,5     | 75                        | 900      | 10   | плита    |
| 7                 | 16       | Руда      | 10       | 55                        | 300      | 5    | стружка  |
| 8                 | 40       | Руда      | 15       | 50                        | 350      | 3,2  | стружка  |
| 9                 | 32       | Пісок     | 25       | 40                        | 800      | 12,5 | плита    |
| 10                | 20       | Пісок     | 20       | 45                        | 1200     | 16   | плита    |
| 11                | 16       | Вугілля   | 18       | 50                        | 525      | 7,5  | чугун    |
| 12                | 16       | Вугілля   | 15       | 55                        | 425      | 6,3  | скрап    |
| 13                | 12,5     | Вугілля   | 3,2      | 50                        | 350      | 5    | стружка  |
| 14                | 32       | Агломерат | 10       | 65                        | 200      | 2    | стружка  |
| 15                | 25       | Агломерат | 12,5     | 65                        | 1000     | 10   | плита    |
| 16                | 5        | Пісок     | 12,5     | 70                        | 750      | 12,5 | чугун    |
| 17                | 6,3      | Щебінь    | 20       | 50                        | 480      | 7,5  | чугун    |
| 18                | 12,5     | Щебінь    | 15       | 45                        | 400      | 8    | стружка  |
| 19                | 25       | Пісок     | 25       | 60                        | 250      | 3,2  | стружка  |
| 20                | 15       | Кокс      | 16       | 65                        | 650      | 7,5  | плита    |
| 21                | 10       | Кокс      | 10       | 70                        | 390      | 6,3  | скрап    |
| 22                | 20       | Руда      | 8        | 45                        | 420      | 7,5  | скрап    |
| 23                | 40       | Щебінь    | 6,3      | 50                        | 480      | 8    | скрап    |
| 24                | 32       | Щебінь    | 5        | 45                        | 510      | 10   | скрап    |
| 25                | 20       | Пісок     | 20       | 50                        | 700      | 15   | скрап    |

## ДОДАТОК Б

Контрольні та індивідуальні завдання до розділу 3

Задача 4. Визначити потужність двигуна кривошипно-шатунного механізму підйому колони мульдозавалювального крану, якщо зусилля у шатуні Р, радіус кривошипу г, швидкість обертання кривошипу п.

Задача 5. Визначити потужність двигуна механізму обертання колони мульдозавалювального крану, якщо максимальний момент опору обертання  $M_{\text{тах}}$ , а швидкість обертання колони п.

Задача 6. Визначити потужність одного двигуна механізму головного підйому ливарного крана при підйомі номінального вантажу  $Q$  зі швидкістю  $U_{\text{п}}$ .

Задача 7. Визначити коефіцієнт затиснення зливка вагою  $T_{\text{зл}}$  кліщами стріперного крану, якщо зусилля затиску  $T$ .

Задача 8. Визначити потужність двигуна механізму підйому патрона стріперного крану, якщо вантажопідйомність на канатах  $Q_{\text{кан}}$ , вага противаги  $T_{\text{пр}}$ , швидкість підйому  $U_{\text{п}}$ .

Таблиця 2 - Вихідні данні до задач 4, 5, 6, 7, 8.

| Номер<br>варіанту | Задача 4 |      |         | Задача 5              |          |
|-------------------|----------|------|---------|-----------------------|----------|
|                   | Р,кН     | Г, м | п,об/хв | М <sub>тах</sub> , Нм | п, об/хв |
| 1                 | 200      | 0,5  | 0,4     | 3000                  | 5        |
| 2                 | 250      | 0,7  | 0,5     | 3500                  | 4,5      |
| 3                 | 300      | 0,4  | 0,45    | 3800                  | 4,2      |
| 4                 | 150      | 0,5  | 0,6     | 2800                  | 5,8      |
| 5                 | 400      | 0,65 | 0,3     | 2600                  | 6,0      |
| 6                 | 200      | 0,6  | 0,5     | 3200                  | 5,5      |
| 7                 | 250      | 0,6  | 0,6     | 2200                  | 6,2      |
| 8                 | 350      | 0,45 | 0,35    | 2000                  | 6,5      |
| 9                 | 420      | 0,55 | 0,3     | 3600                  | 4,5      |
| 10                | 180      | 0,6  | 0,6     | 3400                  | 4,3      |
| 11                | 500      | 0,62 | 0,35    | 4000                  | 4,0      |
| 12                | 450      | 0,65 | 0,38    | 3800                  | 4,8      |
| 13                | 480      | 0,35 | 0,36    | 4200                  | 4,5      |
| 14                | 220      | 0,43 | 0,45    | 4400                  | 4,5      |
| 15                | 550      | 0,44 | 0,4     | 4500                  | 3,8      |
| 16                | 370      | 0,38 | 0,38    | 2900                  | 5,2      |
| 17                | 220      | 0,52 | 0,55    | 3100                  | 5,4      |
| 18                | 320      | 0,56 | 0,52    | 3500                  | 5,5      |
| 19                | 350      | 0,58 | 0,6     | 3700                  | 6,0      |
| 20                | 420      | 0,62 | 0,55    | 4200                  | 5,1      |
| 21                | 280      | 0,64 | 0,65    | 4300                  | 4,5      |
| 22                | 240      | 0,66 | 0,66    | 4900                  | 4,2      |
| 23                | 170      | 0,68 | 0,7     | 5200                  | 3,5      |
| 24                | 360      | 0,56 | 0,58    | 5000                  | 3,6      |
| 25                | 410      | 0,48 | 0,49    | 3500                  | 5,2      |

| Номер<br>варіанту | Задача 6 |       | Задача 7 |       | Задача 8 |        |         |
|-------------------|----------|-------|----------|-------|----------|--------|---------|
|                   | т        | м/мин | Шзд, т   | Т, кН | Окан? т  | Шпр, т | V,, м/с |
| 1                 | 400      | 2,0   | 32       | 1200  | 50       | 20     | 0,5     |
| 2                 | 360      | 2,5   | 30       | 1100  | 60       | 22     | 0,48    |
| 3                 | 560      | 1,9   | 28       | 1000  | 40       | 16     | 0,55    |
| 4                 | 630      | 1,5   | 26       | 900   | 55       | 24     | 0,56    |
| 5                 | 250      | 3,0   | 20       | 600   | 65       | 28     | 0,42    |
| 6                 | 350      | 2,8   | 16       | 500   | 45       | 21     | 0,6     |
| 7                 | 280      | 3,2   | 18       | 550   | 65       | 23     | 0,4     |
| 8                 | 450      | 1,9   | 36       | 1400  | 70       | 30     | 0,35    |
| 9                 | 420      | 2,2   | 24       | 950   | 45       | 24     | 0,62    |
| 10                | 520      | 1,8   | 22       | 650   | 30       | 12     | 0,7     |
| 11                | 560      | 1,7   | 18       | 580   | 35       | 14     | 0,72    |
| 12                | 600      | 1,6   | 16       | 520   | 50       | 28     | 0,54    |
| 13                | 630      | 1,4   | 32       | 1300  | 60       | 29     | 0,45    |
| 14                | 320      | 3,4   | 30       | 1150  | 58       | 28     | 0,47    |
| 15                | 280      | 3,2   | 31       | 1200  | 62       | 32     | 0,5     |
| 16                | 300      | 3,1   | 24       | 700   | 55       | 19     | 0,53    |
| 17                | 350      | 2,4   | 23       | 680   | 52       | 20     | 0,5     |
| 18                | 380      | 2,0   | 19       | 630   | 48       | 18     | 0,45    |
| 19                | 410      | 2,0   | 17       | 600   | 34       | 14     | 0,6     |
| 20                | 440      | 1,9   | 15       | 580   | 38       | 15     | 0,62    |
| 21                | 480      | 1,8   | 35       | 1300  | 64       | 21     | 0,42    |
| 22                | 500      | 1,8   | 32       | 1250  | 58       | 23     | 0,4     |
| 23                | 540      | 1,6   | 28       | 1200  | 48       | 19     | 0,46    |
| 24                | 560      | 1,4   | 30       | 1250  | 54       | 25     | 0,47    |
| 25                | 480      | 2,0   | 25       | 1000  | 55       | 22     | 0,48    |

### ДОДАТОК В

Контрольні та індивідуальні завдання до розділу 4 Задача 9. Визначити максимальну теоретичну швидкість пересування візка мостового перевантажувача, якщо повна довжина моста  $B_0$ , а максимальне прискорення при розгоні та гальмуванні дорівнюють  $a_{тах}$ .

Задача 10. Визначити, при якому навантаженні на підвісках механізму підйому козлового крана для ГЕС здійсниться відключення механізму за допомогою реле ослаблення та перевантаження канатів, якщо номінальна вантажопідйомність крана а маса захватної балки  $T_{зб}$ .

Задача 11. Визначити перекидаючий момент на крані від зусиль інерції, діючої на вантаж при гальмуванні крана, якщо маса вантажу прискорення гальмування  $a_t$ , відстань від ребра перекидування до вісі барабану  $I$ .

Таблиця 3 - Вихідні данні до задач 9, 10, 11.

| Номер<br>варіанту | Задача 9           |                        | Задача 10 |                     | Задача 11 |                      |      |
|-------------------|--------------------|------------------------|-----------|---------------------|-----------|----------------------|------|
|                   | Б <sub>о</sub> , м | а <sub>тах</sub> , м/с | 0, т      | Т <sub>зб</sub> , т | 0, т      | а <sub>т</sub> , м/с | И, м |
| 1                 | 200                | 1,0                    | 2 *200    | 20                  | 100       | 0,15                 | 25   |
| 2                 | 190                | 1,1                    | 2 *200    | 21                  | 120       | 0,15                 | 25   |
| 3                 | 180                | 1,2                    | 2 *225    | 22                  | 140       | 0,16                 | 26   |
| 4                 | 170                | 1,3                    | 2 *250    | 23                  | 150       | 0,16                 | 26   |
| 5                 | 160                | 1,4                    | 2 *300    | 24                  | 160       | 0,17                 | 27   |
| 6                 | 150                | 1,5                    | 2 *350    | 25                  | 180       | 0,17                 | 27   |
| 7                 | 140                | 1,6                    | 2 *200    | 19                  | 200       | 0,18                 | 28   |
| 8                 | 130                | 1,7                    | 2 * 190   | 18                  | 220       | 0,18                 | 28   |
| 9                 | 120                | 1,8                    | 2 * 180   | 17                  | 240       | 0,19                 | 29   |
| 10                | 110                | 1,9                    | 2 * 180   | 16                  | 260       | 0,19                 | 29   |
| 11                | 100                | 2,0                    | 2 * 170   | 15                  | 280       | 0,20                 | 30   |
| 12                | 210                | 0,95                   | 2 * 170   | 14                  | 300       | 0,20                 | 32   |
| 13                | 220                | 0,9                    | 2 *160    | 13                  | 320       | 0,21                 | 34   |
| 14                | 230                | 0,85                   | 2 *160    | 12                  | 340       | 0,21                 | 36   |
| 15                | 240                | 0,8                    | 2 * 150   | 11                  | 360       | 0,22                 | 38   |
| 16                | 250                | 0,75                   | 2 * 150   | 10                  | 380       | 0,23                 | 40   |
| 17                | 200                | 1,2                    | 2 * 140   | 10,5                | 400       | 0,25                 | 42   |
| 18                | 195                | 1,25                   | 2 * 140   | 9                   | 90        | 0,15                 | 25   |
| 19                | 185                | 1,35                   | 2 *130    | 9,5                 | 80        | 0,14                 | 24   |
| 20                | 175                | 1,45                   | 2 *130    | 9,8                 | 70        | 0,14                 | 24   |
| 21                | 165                | 1,55                   | 2 * 120   | 9,2                 | 60        | 0,15                 | 23   |
| 22                | 155                | 1,65                   | 2 * 120   | 8,5                 | 50        | 0,14                 | 23   |
| 23                | 145                | 1,75                   | 2 *110    | 8,8                 | 40        | 0,13                 | 22   |
| 24                | 135                | 1,85                   | 2 *110    | 8,2                 | 125       | 0,15                 | 21   |
| 25                | 125                | 1,95                   | 2 *100    | 8                   | 155       | 0,16                 | 28   |