

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ПРИАЗОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»



ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної комісії,
в.о. ректора ДВНЗ «ПДТУ»

О.В. Хаджинова
О.В. Хаджинова
« 24 » березня 2023 р.

ПРОГРАМА

фахового вступного випробування
за спеціальністю 133 - Галузеве машинобудування
при вступі на навчання для здобуття освітнього ступеня магістра
на основі здобутого ступеня бакалавра, магістра,
або освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста

Маріуполь-Дніпро, 2023

Програма фахового вступного випробування за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування» при вступі на навчання для здобуття освітнього ступеня магістра на основі здобутого ступеня вищої освіти (освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавра, спеціаліста) / Уклад. В.В. Суглобов, В.П. Лаврик, О.В. Носовська, К.В. Кудінова – Дніпро: ПДТУ, 2023. – 11 с.

Програма містить перелік обов'язкових освітніх компонентів для здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування»: частина 1- ОП «Металургійне обладнання», частина 2 - ОП «Металорізальні верстати і системи», «Інструментальне виробництво», Нанотехнології в машинобудуванні», «Обробка металів за спецтехнологіями», частина 3 - ОП «Підйомно-транспортні, дорожні, будівельні, меліоративні машини і обладнання», зміст їх модулів та тем, оволодіння якими забезпечує загальні та спеціальні (фахові) компетентності за спеціальністю, визначені стандартом вищої освіти.

Програму розроблено фахово-атестаційною комісією за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування», створену наказом ректора ДВНЗ «ПДТУ» від 27 березня 2023 року № 51-05.

Розробники програми (склад фахово-атестаційної комісії):

Суглобов Володимир Васильович - декан факультету машинобудування та зварювання, доктор технічних наук, професор;

Лаврик Валерій Павлович - завідувач кафедри підйомно-транспортних машин і деталей машин, кандидат технічних наук;

Носовська Олена Вікторівна доцент - кафедри підйомно-транспортних машин і деталей машин (секція механічного обладнання заводів чорної металургії), кандидат технічних наук;

Кудінова Катерина Віталіївна - доцент кафедри підйомно-транспортних машин і деталей машин (секція наноінженерії в галузевому машинобудування), кандидат технічних наук, доцент.

© ДВНЗ «ПДТУ», 2023 рік

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Програму фахового вступного випробування складено на підставі стандарту вищої освіти за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування» для другого (магістерського) рівня вищої освіти.

Мета фахового вступного випробування полягає в комплексній перевірці знань абітурієнтів при вступі для здобуття освітнього ступеня магістра, отриманих ними в результаті вивчення дисциплін, передбачених освітньо-професійною програмою, під час здобуття попереднього освітнього ступеня.

Абітурієнт повинен продемонструвати фундаментальні та професійно-орієнтовані уміння та знання, а також здатність вирішувати типові професійні завдання.

Частина 1.

ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТІВ

1. Технологічні лінії і комплекси металургійних цехів

1.1. Теоретичні основи проектування технологічних ліній, машин і агрегатів для доменного і сталеплавильного виробництва

Методи підготовки сирих матеріалів до доменної плавки. Агломерація. Технологічні основи і основні лінії аглофабрики. Дільниці в складі аглофабрики. Підготовка агломераційної шихти до спікання. Нові планування аглофабрик із застосуванням машин безперервного транспорту.

Доменні цехи.

Загальна будова і особливості технологічних ліній, ділянок доменних цехів. Системи подачі і завантаження шихтових матеріалів в доменну піч. Компоновка обладнання ділянок прибирання продуктів плавки і їх переробки. Обладнання ливарного двору. Пристрої і схеми нагріву і подачі повітря в доменну піч, газовідводи з очисними пристроями.

Нові машини і механізми крупних доменних печей. Напрями розвитку доменного виробництва, його механізації і автоматизації.

Сталеплавильні цехи.

Класифікація способів виробництва сталі. Основні сталеплавильні цехи.

Конверторні цехи та їх класифікація. Дільниці в складі киснево-конвертерного цеху. Обладнання складу сипучих матеріалів. Технологічні лінії відділень конверторного цеху. Схеми розташування обладнання конверторного цеху і його робота. Склад обладнання міксерної дільниці. Системи по забезпеченню подачі шихти в конвертор.

Електросталеплавильні цехи і їх класифікація.

Сталеплавильні агрегати безперервної дії. Технологічні рішення і конструкція.

Схеми і системи підготовки, зберігання, дозування і подачі шихти до сталеплавильних агрегатів.

Установки і системи розливання сталі і феросплавів. Методи розливання сталі. Типи машин безперервного лиття заготовок. Склад обладнання дільниць безперервного лиття заготовок.

1.2. Технологічні основи проектування ліній, машин і агрегатів прокатних цехів

Класифікація прокатних станів і прокатних клітей. Сортамент катаних виробів. Технологічні основи проектування прокатних цехів. Продуктивність прокатних станів. Температурний режим гарячої прокатки. Швидкості прокатки.

Обладнання дільниці нагрівальних колодязів слябінгів та блюмінгів. Обладнання ділянок для різання сортового прокату та рейкобалкового профілю.

Заготівельні і сортові цехи.

Склад і схеми розташування обладнання. Режими роботи.

Цехи гарячої прокатки листів і смуг.

Особливості розвитку сучасних станів гарячої прокатки. Склад і схеми розташування обладнання станів. Ділянки у складі товсто листового цеху та їх обладнання. Обладнання ділянки нагрівальних печей товсто листового цеху. Обладнання ділянки робочих клітей товсто листового цеху. Обладнання для змотування листа.

Цехи холодної прокатки.

Особливості технології. Склад обладнання і схеми його розташування.

Трубопрокатні цехи.

Способи виробництва труб. Трубопрокатні агрегати з автомат-станами. Установки з безперервними станами. Стани холодної прокатки труб.

2. Теоретичні основи проектування металургійних машин і агрегатів

2.1. Основи розрахунку металургійних машин

Загальні відомості про технологічні навантаження в металургійних машинах. Умови міцності. Критерії міцності. Визначення напружень, що допускаються. Розрахунок коефіцієнта запасу міцності. Розрахунки при складному навантаженні.

2.2. Особливі випадки розрахунку на міцність

Приклад розрахунку на міцність при ударному розтягуванні-стисненні. Розрахунок на стійкість.

2.3. Розрахунок деталей машин на втому

Явище втоми металів при циклічному навантаженні. Характеристики циклів. Розрахунок на втому на прикладі валу. Розрахунок на контактну втому на прикладі зубчатої передачі.

2.4. Тертя і знос матеріалів

Теорія тертя і зносу. Процеси руйнування поверхонь. Сухе і граничне тертя: теорії, коефіцієнт тертя. Тертя кочення.

Зношування твердих тіл: теорії, основне рівняння зношення, методи розрахунку на зношення, розрахунок зносу елементів машин без - і за наявності абразиву. Характеристики матеріалів.

2.5. Сипучі матеріали

Характеристики сипучих матеріалів. Особливості і закономірності витікання з отворів. Тиск сипучих матеріалів на горизонтальні, вертикальні і похилі поверхні.

2.6. Теорія грануляції

Режими руху шихти в барабанному змішувачі-комкувачі. Характеристика режимів, застосування їх для змішування і грудкування. Умови появи човникового режиму, режиму перекочування, водоспадного і циклічного.

2.7. Зміна положення центру тяжіння при нахилі посудин з рідким металом

Перекидаючий момент від ваги посудини і рідкого металу. Визначення координат центру тяжіння рідкого металу по методу Аксьонова.

2.8. Силкові закономірності при пакетуванні металевого лому

Сили, що виникають при пакетуванні металевого лому на пакетувальному пресі. Сила тиску пакета на штемпель.

2.9. Теорія повздожнього плющення

Параметри і характеристики вогнища деформації при повздожньому плющенні. Визначення контактної площі металу з валками. Визначення контактної площі з урахуванням пружного сплющення валків і смуги. Умова захоплення металу валками. Напрямок сил, що діють на валки при простому сталому процесі плющення.

Напрямок сил при: наявності зовнішніх повздожніх сил, прикладених до металу; різних окружних швидкостях валків; нерівномірному русі металу; плющенню з одним приводним валком.

Диференційне рівняння тиску металу на валки. Рівняння О.І. Целікова. Середній тиск металу на валки. Розподіл сил тертя по дузі захоплення.

Коефіцієнт тертя при захопленні, сталому русі і при буксуванні. Основні величини, що становлять навантаження на привід валків. Сила і

момент плющення. Визначення моменту плющення по витраті енергії. Визначення моментів додаткових сил тертя. Визначення моменту холостого ходу. Діаграма статичного навантаження на привід. Вплив інерційних мас (маховика) на навантаження приводу.

3. Металургійні машини і обладнання

3.1. Обладнання фабрик огрудкування залізорудної сировини

Укладальники та змішувачі матеріалів. Класифікація вагоноперекидачів. Баштовий, боковий, пересувний вагоноперекидач. Перевантажувальні грейферні крани. Машини для дроблення й подрібнення матеріалів. Машини для сортування матеріалів. Конструкція змішувачів шихти. Обладнання для завантаження шихти на агломераційні машини. Агломераційна машина, загальна будова і робота.

3.2. Обладнання доменних цехів

Обладнання для завантаження бункерів естакади (рудні перевантажувальні вагони, коксові перевантажувальні вагони). Обладнання для транспортування залізовмісної частини шихти до доменного підйомника: вагон-ваги; конвеєрна система подачі шихтових матеріалів. Обладнання для подачі коксу в скіп: зважувальна воронка; автоматичний затвор воронки. Скіповий підйомник коксового дріб'язку. Обладнання з подачі шихтових матеріалів на колошник: доменний скіповий підйомник, конвеєрна система подачі шихти на колошник. Обладнання з завантаження шихти в доменну піч: типовий двуконусний завантажувальний пристрій, пристрій маневрування конусами, пристрої для вимірювання рівня насипу шихти в печі. Клапанне обладнання колошника: зрівняльний клапан малого конуса; зрівняльний клапан великого конуса; атмосферний клапан. Нові сучасні конструкції завантажувальних пристроїв (безконусні) Обладнання ливарного двору: система розливання чавуну і шлаку; одноноскова система розливання чавуну і шлаку. Машини для забивання чавунної льотки. Машини для розкриття чавунної льотки. Обладнання для збирання та розливання чавуну.

3.3. Обладнання сталеплавильних цехів

Обладнання для оброблення великогабаритного металобрухту: ножиці для різання металобрухту; копрові установки. Обладнання для переробки легковагої брухту. Обладнання міксерних відділень: стаціонарні міксери; особливості конструкції механізму нахилу; пересувні міксери. Конструкція кисневого конвертора. Машини для подачі кисню в конвертор. Самохідні ковшевози. Обладнання для вакуумування сталі: ковшового; струменевого; порційного; циркуляційного. Машини безперервного лиття заготовок. Обладнання робочого майданчика МБЛЗ. Обладнання зони вторинного охолодження. Сталерозливні ковші. Дугова електросталеплавильна піч. Питання екології та перспективи розвитку обладнання сталеплавильних цехів.

3.4. Основне обладнання прокатних цехів

Прокатні валки: призначення; основні елементи прокатного валка; виготовлення валків; матеріал валків; поломки прокатних валків. Підшипники прокатних валків: ковзання відкритого типу; ковзання закритого типу (рідинного тертя); кочення. Механізми для установки валків. Врівноважуючі пристрої прокатних валків. Станини робочих клітей. Проводки і петлетримачі. Механізми для зміни прокатних валків. Шпинделі прокатних станів. Муфти, шестеренні кліті і редуктори. Способи захисту прокатних станів від аварійних поломок: по максимальному струму; по силі прокатки; по моменту прокатки.

3.5. Допоміжне обладнання прокатних станів

Рольганги: з груповим приводом; з індивідуальним і напівіндивідуальним приводом. Транспортери і холодильники. Маніпулятори. Кантувачі: обтискних станів; сортових станів; листових станів. Поворотні і підйомні механізми. Ножиці: з паралельними ножами, з похилими ножами; летючі ножиці. Дискові пили: салазкові пили; сучасні роторні пили. Машини для виправлення прокату: листопрямильні машини; сортопрямильні машини. Машини для змотування прокату: роликотбарабанні моталки; барабанні моталки для холодної смуги; згортаючі машини; розмотувачі і відгиначі кінця смуги в рулоні; дровові і дрібносортні моталки.

4. Експлуатація і обслуговування машин

4.1 Види технічного обслуговування та ремонту (ТОіР) обладнання

Системи та стратегії технічного обслуговування. Критерії надійності і класифікація відмов. Види технічного стану об'єктів. Працездатний та непрацездатний стан об'єктів. Ресурс та напрацювання. Види відмов. Безвідмовність системи. Системи з паралельним та послідовним розташуванням елементів. Види зносу: схоплення різного роду, абразивний, термічна втома, механічна втома, корозійний, кавітаційний. Зовнішні прояви окремих типів впливів на деталі та вузли обладнання.

4.2. Технічні засади організації експлуатації та обслуговування машин та обладнання

Життєвий цикл обладнання: проектування, виготовлення та збирання, транспортування та зберігання, монтаж, введення в експлуатацію використання за призначенням, включаючи операції з ТОіР, демонтаж, утилізація. Використання обладнання за призначенням, підтримання працездатного та справного стану машин та обладнання. Типові роботи при обслуговуванні. Особливості організації експлуатації вантажопідйомного обладнання, як об'єктів підвищеної небезпеки.

4.3 Основні процеси технічного обслуговування (ТО) машин та обладнання

Складання, контроль якості складання, ремонт зношених вузлів різьбових з'єднань, валів, шпонкових з'єднань, підшипників ковзання, підшипників кочення, зубчастих та черв'ячних передач.

Статичне та динамічне балансування вузлів: фізичні засади та можливі наслідки незбалансованості вузлів обладнання, сутність та обладнання для статичного та динамічного балансування вузлів.

Фізичні процеси, що виникають в машинах під час експлуатації та їх кількісні характеристики. Вібраційні, звукові, температурні параметри – галузь використання для технічної діагностики.

5. Типові питання магістерського іспиту

1. Вкажіть склад ділянок агломераційної фабрики.
2. Склад обладнання бункерної естакади доменного цеху з машинами періодичної дії.
3. Послідовність технологічних операцій та обладнання в розливальному відділенні доменного цеху (ливарний двір).
4. Обладнання складу сипучих матеріалів.
5. Виберіть послідовність технологічних операцій на складі магнітних матеріалів сталеплавильного цеху.
6. Вкажіть склад ділянок киснево-конвертерного цеху.
7. Вкажіть обов'язкові компоненти конверторної шихти.
8. Склад обладнання ділянки міксерів киснево-конвертерного цеху.
9. Склад обладнання ділянки машин безперервного лиття заготовок.
10. Обладнання нагрівального відділення слябінгу.
11. Обладнання ділянки нагрівальних печей товстолистого стану.
12. Обладнання ділянки робочих клітей товстолистого цеху.
13. Вкажіть склад ділянок товстолистого цеху.
14. Обладнання ділянок для змотування тонкого листа.
15. Вкажіть склад устаткування, що входить до складу обладнання ділянки пил гарячого різання рейкобалкового цеху.
16. Послідовність технологічних операцій на ділянці пил гарячого різання рейкобалкового цеху.
17. Виберіть послідовність технологічних операцій на рейкобалковому стані.
18. Розрахунок деталей за умовою міцності.
19. Розрахунок на міцність при спільній дії різнорідних напружень.
20. Випробування на циклічний вигин, крива контактної втоми.
21. Характеристики циклів при змінному навантаженні.
22. Розрахунок на міцність при дії змінних навантажень.
23. Розрахунок на ударну міцність при падінні тіла на деталь.
24. Розрахунок на стійкість стрижня при додатку поздовжнього навантаження.

25. Коефіцієнти тертя ковзання, кочення. Їх розмірність.
26. Характеристики сипучих матеріалів. Кут природного укосу.
27. Режими руху шихти в барабанних змішувачах і комкувачах.
28. Методи для визначення положення моменту від ваги рідкого металу. Метод Аксьонова.
29. Вплив різних параметрів на величину сили, що діє на задню стінку пакетувальні преси.
30. Теорія прокатки. Абсолютна і відносна обтиснення.
31. Моменти, що виникають під час прокатки металу в стані.
32. Технологічні операції з підготовки руди до доменної плавки.
33. Обладнання для дроблення вапняку на аглофабриці.
34. Привод руху палет агломераційної машини.
35. Найбільш сучасний тип вагоноперекидача.
36. Привод механізму кантування люльки баштового вагоноперекидача.
37. Основне обладнання, що забезпечує усереднення шихтових матеріалів на рудному дворі доменного цеху.
38. Причини регулярної заміни типового двуконусного засипного апарату доменної печі.
39. Привод сучасної скіпової лебідки.
40. Сучасні завантажувальні пристрої доменної печі.
41. Балансирний електричний привід маневрування конусами.
42. Зрівняльні клапани завантажувального пристрою доменної печі.
43. Механізм управління стулками бункерів трансферкара і вагон-ваг.
44. Пересувні міксери для чавуну.
45. Обладнання для вивезення шлаку з доменного цеху.
46. Вплив довжини камери пресування на силу на задній стінці пакетир-пресу для металевих лому.
47. Обов'язкові компоненти конверторної шихти.
48. Сучасні типи приводу нахилу конвертера.
49. Причини виникнення моменту холостого ходу при прокатці.
50. Типи приводу робочих валків прокатного стану.
51. Підшипники рідинного гідродинамічного тертя.
52. Сучасні типи підшипників опорних валків чотирьохвалкових клітей прокатних станів.
53. Обладнання для змотування смуги в листопрокатних цехах.
54. Рідини, що використовуються в гідроприводах металургійних машин.
55. Сучасні пристрої для врівноваження валків прокатних клітей.
56. Обладнання для переміщення рулонів гарячекатаного листа в цеху і від цеху гарячої прокатки.
57. Стани холодної прокатки сталевих листів – типи клітей.
58. Системи ремонтів обладнання в чорній металургії України.
59. Системи технічного обслуговування в чорній металургії України.
60. Види планових ремонтів в чорній металургії України.
61. Види технічного обслуговування в чорній металургії України.
62. Види технічного стану об'єктів.

63. Працездатний та непрацездатний стан об'єктів.
64. Ресурс та напруження.
65. Види відмов.
66. Безвідмовність системи.
67. Системи з паралельним та послідовним розташуванням елементів.
68. Схоплення 1-го та 2-го роду.
69. Абразивний знос.
70. Термічна втома.
71. Механічна втома.
72. Корозійний знос.
73. Кавітаційний знос.
74. Життєвий цикл обладнання.
75. Типові роботи при обслуговуванні обладнання.
76. Особливості організації експлуатації вантажопідйомного обладнання як об'єктів підвищеної небезпеки.
77. Норми розрахунку на міцність канатів вантажопідйомних машин та стропів.
78. Складання, контроль якості складання, ремонт зношених вузлів:
 - різьбових з'єднань;
 - валів;
 - шпонкових з'єднань;
 - підшипників ковзання;
 - підшипників кочення;
 - зубчастих та черв'ячних передач.
79. Балансувальні стенди та машини.
80. Динамічна неврівноваженість: причини, засоби контролю.
81. Статична неврівноваженість: причини, засоби контролю.
82. Віброметри: типи, параметри, що контролюються.

6 . Рекомендована література

1. Кравченко В.М., Іщенко А.О., Сидоров В.А., Буцукін В.В. Експлуатація та обслуговування машин. - Донецьк: Донбас, 2014. - 543 с.
2. Расчет машин и механизмов прокатных цехов. Основы расчета энергосиловых и прочностных параметров прокатных станов. Часть 1. Под ред. Ширяева А.В. / Ф.К. Иванченко, В.М. Гребеник, В.И. Ширяев. – Мариуполь, ПГТУ, 2006. - 45 с.
3. Расчет машин и механизмов прокатных цехов. Часть 2. Расчет механизмов рабочих клетей прокатных станов. Под ред. Ширяева А.В. /Ф.К. Иванченко, В.М. Гребеник, В.И. Ширяев. – Мариуполь, ПГТУ, 2008. - 78 с.
4. Расчет машин и механизмов прокатных цехов. Часть 3. Жёсткость прокатных клетей. Под ред. Ширяева А.В. / Ф.К. Иванченко, В.М. Гребеник, В.И. Ширяев. – Мариуполь, ПГТУ, 2010. - 40 с.

- 5.** Расчет машин и механизмов прокатных цехов. Часть 4. Привод валков рабочей клетки прокатного стана. Под ред. Ширяева А.В. / Ф.К. Иванченко, В.М. Гребеник, В.И. Ширяев. – Мариуполь, ПГТУ, 2010. - 55 с.
- 6.** Расчет машин и механизмов прокатных цехов. Часть 5. Технологическое оборудование прокатных станов. Под ред. Ширяева А.В. / Ф.К. Иванченко, В.М. Гребеник, В.И. Ширяев. – Мариуполь, ПГТУ, 2011. - 107 с.
- 7.** Расчет машин и механизмов прокатных цехов. Часть 6. Ножницы и пилы. Под ред. Ширяева А.В. / Ф.К. Иванченко, В.М. Гребеник, В.И. Ширяев. – Мариуполь, ПГТУ, 2012. - 84 с.
- 8.** Кравченко В.М. Техническое обслуживание и диагностика промышленного оборудования. Донецк: ООО «Юго-Восток, Лтд», 2004. – 504с.
- 9.** Механическое оборудование фабрик окускования и доменных цехов / Гребеник В.М., Сторожик Д.А., Демьянец Л.А. и др. – К.: Вища шк. Головное изд – во, 1985. – 312 с.
- 10.** Механическое оборудование конвертерных и мартеновских цехов / В.М. Гребеник, Ф.К. Иванченко, Б.А. Павленко и др. – К.: Вища шк., 1990. – 288 с.
- 11.** Гребеник В. М., Иванченко Ф.К., Ширяев В.И. Расчет металлургических машин и механизмов. - Киев: Вища шк., 1988. – 448 с.
- 12.** Седуш В.Я. Надежность, ремонт и монтаж металлургических машин. – К.: НМК ВО, 1992. – 368 с.

Частина 2

Програма містить перелік обов'язкових освітніх компонентів для здобуття освітнього ступеня магістр за Освітньо-професійною програмою «Металорізальні верстати та системи», «Інструментальне виробництво», «Обробка металів за спецтехнологіями», «Нанотехнології в машинобудуванні», зміст їх модулів та тем, оволодіння якими забезпечує загальні та спеціальні (фахові) компетентності за спеціальністю, визначені стандартом вищої освіти.

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Програму фахового вступного випробування складено на підставі стандарту вищої освіти за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування» галузі знань 13 «Механічна інженерія» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 16 червня 2020 року № 806.

Мета фахового вступного випробування полягає в комплексній перевірці знань абітурієнтів при вступі для здобуття освітнього ступеня магістра, отриманих ними в результаті вивчення дисциплін, передбачених освітньо-професійною програмою, під час здобуття попереднього освітнього ступеня.

Абітурієнт повинен продемонструвати фундаментальні та професійно-орієнтовані уміння та знання, а також здатність вирішувати типові професійні завдання.

ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТІВ

1. Металорізальні верстати

1.1 Класифікація верстатів.

- Класифікація верстатів по технологічному призначенню, ступеню універсальності, точності обробки. – Позначення верстатів.
- Основні розміри верстатів, стандартизація розмірних рядів верстатів.

1.2 Техніко-економічні показники верстатів

- Ефективність верстатного устаткування.
- Продуктивність верстатів і методи її оцінки.
- Надійність верстатів і верстатних систем.
- Універсальність і гнучкість верстатного устаткування.
- Точність верстатів.

1.3 Технологічні основи кінематики верстатів

- Методи утворення поверхонь при обробці на верстатах.
- Формоутворювальні рухи у верстатах.
- Робочий рух (РР) - рух інструменту щодо заготовки в процесі формоутворення.
- Складові РР: головний рух і рухи подачі.
- Допоміжні рухи у верстатах.
- Структура верстатної операції: основна і допоміжна роботи, процес управління, робочі (РО) і допоміжні (У) органи верстата.

- Відповідність числа РО числу складових робочого руху.

Рекомендована література:

1. Кочергин Б. И. Конструирование и расчетметаллорежущихстанков и станочныхкомплексов. – М.: Высшая школа, 1991. – 382 с.
2. Metallereuzende stanke / Pod red. V. E. Pusa. – M.: Mashinostroenie, 1985. – 575 s.
3. Metallereuzende stanke i avtomaty / Pod red. A. S. Pronikova. – M.: Mashinostroenie, 1981. – 479 s.
4. Metallereuzende stanke \ Pod red. V. K. Tepinkichieva. – M.: Mashinostroenie, 1973. – 467 s.
5. Pusa V. E. Konstruivovanie metallereuzhshchikh stanokov. – M.: Mashinostroenie, 1977. – 390 s.
6. Kudinov V. A. Dinamika stanokov. – M.: Mashinostroenie, 1967. – 359 s.
7. Detali i mekhanizmy metallereuzhshchikh stanokov \ Pod red. D. N. reshetova. – M.: Mashinostroenie, 1972. – T. 1. – 663 s.; T. 2. – 520 s.
8. Programmnoe upravlenie stankami: Ucheb. dlya mashinostroit. vuzov / Pod red. V. L. Sosonkina. – M.: Mashinostroenie, 1981. – 398 s.
9. Ratmirov V. A. Osnovy programmnoy upravleniya stankami. – M.: Mashinostroenie, 1978. – 1978 s.
10. Mnogocelevye sistemy ЧПУ gibkoy mekhanoo obrabotkoy / Pod red. V. N. Alekseeva. – L.: Mashinostroenie, 1984. – 224 s.
11. Stanke s chislovyim programmnyim upravleniem (spetsializirovannyye) / Pod red. N. A. Leshenko. – M.: Mashinostroenie, 1979. – 592 s.
12. Upravlyayushchie sistemy promyshlennnykh robotov / Pod red. Yu. A. Andrianova. – M.: Mashinostroenie, 1964. – 235 s.
13. Kozыrev Yu. G. Promyshlennnyye roboty. – M.: Mashinostroenie, 1983. – 376 s.

2. Різальний інструмент

- Конструкція протяжки і їх основні елементи
- Огляд типових конструкцій фрез загального призначення і межі їх застосування
- Визначення геометричних параметрів та конструктивних елементів фрез загального призначення.
- Аналіз затилувальних прямих і методи затилування. Фрези затилувальні, форми задньої поверхні, методи затилування.
- Розрахування конструктивних розмірів і геометричних параметрів фасонних фрез.
- Типи свердел і межі їх застосування.

- Конструктивні особливості зенкерів і межі їх застосування.
- Типи розверток і межі їх застосування. Розвертки суцільні, регульовані, твердосплавні.
- Типи абразивних та алмазних інструментів і межі їх застосування.

Рекомендована література:

1. Семенченко И.И. и др. Проектирование металлорежущих инструментов. – М.: Машгиз, 1963. – 952 с.
2. Инструментальное производство СССР /Под редакцией К.Ф. Романова.- М.: Машиностроение, 1967. – 225 с.
3. Четвериков С.С. Основные направления в области конструирования и производства режущего инструмента. – М.: Высшая школа, 1962.
4. Иноземцев Г.Г. Проектирование металлорежущих инструментов. – М.: Машиностроение, 1984.-272 с.
5. Родин П.Р. Металлорежущие инструменты: - Киев: Вища школа, 1965.-451 с.
6. Четвериков С.С. Металлорежущие инструменты: - М.: Высшая школа, 1965.-731 с.
7. Несмелов А.Ф. и др. Алмазные инструменты в промышленности. – М.: Машиностроение, 1964. – 343 с.
8. Дыков А.Т. и др. Прогрессивный режущий инструмент в промышленности. – М.: Машгиз, 1963.-155 с.
9. Фельдштейн Э.И. Основы рациональной эксплуатации режущих инструментов. – М.: Машиностроение, 1965.-179 с.
10. Дарманчев С.К. Фасонные резцы. – М.: Машиностроение, 1968. – 167 с.

3. Теорія різання

3.1 Параметри процесу різання і шару, що зрізається

- Основні елементи кінематики процесу різання.
- Поверхні на оброблюваній деталі. Головний рух і рух подачі.
- Елементи ріжучої частини інструменту.
- Передні і задні поверхні, ріжучі кромки.
- Елементи режиму різання: швидкість різання, подача і глибина різання.
- Елементи шару, що зрізається: ширина і товщина, площа поперечного перетину.
- Класифікація основних випадків роботи ріжучих кромки інструментів.

3.2 Геометричні параметри ріжучої частини інструменту

- Геометричні параметри інструменту як геометричного тіла.
- Координатні площини для визначення кутів різця. Кути різця.
- Інструмент як знаряддя виробництва.
- Геометричні параметри ріжучої частини інструменту в процесі різання.

3.3 Інструментальні матеріали

- Вимоги, що пред'являються до інструментальних матеріалів: твердість, червоностійкість, механічна міцність, зносостійкість, економічність.
- Вуглецеві і леговані інструментальні сталі. Область їх застосування.
- Швидкорізальні інструментальні сталі, їх склад, властивості і область застосування.
- Тверді сплави: однокарбіди, двокарбіди і трьохкарбіди. Їх властивості, склад та область застосування.
- Мінералокераміка, область застосування.
- Штучні надтверді матеріали.

3.4 Фізичні основи процесу різання

- Деформація матеріалів при різанні.
- Розподіл пластичної деформації в зоні різання.
- Процес стружкоутворення при різанні пластичного матеріалу.
- Площина сколювання, кут сколювання. Відносне зрушення при утворенні зливної стружки.
- Утворення структури при пластичній деформації.
- Усадка стружки. Вплив різних чинників на усадку стружки.
- Способи визначення усадки стружки. Види стружки і умови їх утворення.

3.5 Точіння

- Вибір системи координат для визначення складових сили різання.
- Складові сили різання і співвідношення між ними. Дія сил на різець, верстат, деталь.
- Графоаналітичний метод обробки досвідчених даних на прикладі вимірювань сил різання.
- Вплив різних чинників на сили різання.
- Потужність, що витрачається на процес різання.
- Емпірична формула для визначення швидкості різання, що допускається ріжучими властивостями різця.

3.6 Свердлення, зенкування, розгортання

- Призначення операцій свердлення, зенкування та розгортання.
- Конструктивні елементи свердла, зенкера, розгортки. Геометричні параметри ріжучої частини свердла, зенкера, розгортки.
- Закономірність зміни величини задніх і передніх кутів уздовж ріжучих кромок свердла.
- Розміри шару, що зрізається, при свердленні, зенкуванні, розгортанні.
- Сили різання і крутний момент. Вплив різних чинників на сили різання і крутний момент.
- Потужність, необхідна для здійснення процесу різання. Характер зносу свердел, зенкерів, розгортки.
- Критерій затуплення і величина зносу, що допускається.
- Формули швидкості різання, що допускається властивостями свердла, зенкера, розгортки. Особливості процесів свердлення, зенкування, розгортання.

3.7 Фрезерування

- Призначення методу механічної обробки фрезеруванням. Ріжучі елементи і геометричні параметри ріжучої частини циліндричних і торцевих фрез.
- Схеми фрезерування: циліндричною фрезою проти подачі і у напрямку подачі, торцевою фрезою при симетричному і несиметричному різанні.
- Елементи режиму різання при фрезеруванні: швидкість різання, глибина різання, подача, ширина фрезерування.
- Елементи шару, що зрізається, при циліндричному фрезеруванні з гвинтовим зубом.
- Сили різання при фрезеруванні циліндричними і торцевими фрезами. Чинники, що впливають на сили різання при фрезеруванні.
- Швидкість різання при фрезеруванні, залежність швидкості різання від різних чинників.
- Особливості процесу фрезерування. Високопродуктивні види фрезерування. Основний технологічний час при фрезеруванні.

3.8 Протягування

- Призначення операцій протягування.
- Конструктивні елементи і геометрія ріжучої частини протяжок.
- Елементи режиму різання і шару, що зрізається, при протягуванні.
- Сили різання при протягуванні. Формули для визначення сил різання. Знос і стійкість протяжок.
- Швидкість різання, що допускається ріжучими властивостями протяжки. Основний технологічний час при протягуванні.

Рекомендована література:

1. Ящерицин П.М., Еременко М.Л., Рельдштейн Е.Э Теориярезания, физические и тепловые процессы в технологических системах. Высшая школа. Минск, 1990.
2. Бобров В.Ф. Основы теории резания металлов. "Машиностроение", 1975.
3. Аршинов В.А., Алексеев Г.А. Резание металлов и режущий инструмент. "Машиностроение", 1968.
4. Вульф А.М. Резание металлов. "Машиностроение", 1973.
5. Подураев В.Н. Резание труднообрабатываемых материалов. "Высшая школа", 1974.
6. Филиненко С.Н. Резание металлов. "Техника", 1975.
7. Резников Н.И., Жариков И.Г. и др. Производственная обработка нержавеющей жаропрочных материалов. Машгиз, 1960.

4. Системи автоматизованого проектування верстатів і інструментів

4.1. Основи ОС

- Збереження та управління даними. Назви пристроїв зовнішньої пам'яті. Дисковий простір DOS.
- Поняття каталогу. Поточний каталог. Файл каталог. Файл корневого каталогу. FAT. Структура FAT. Цілісність FAT. Завантажувальний сектор. Характеристики диску. Master Boot record.
- Файлова система. Ім'я файлу. Атрибути файлу. Шлях до файлу. Формати файлів. Робота з файлами. Використання мета символів. Робота з каталогами. Робота з підкаталогами.

4.2 Системне програмне забезпечення

- Командний процесор. MS-DOS. Розвиток MS-DOS. Структура MS-DOS. Загрузка. Ядро: файл IO.SYS. Ядро: файл MSDOS.SYS.
- Системні виклики. Структура командного процесора.
- Командні файли. Системна конфігурація. AUTOEXEC.BAT. Системні оболонки. Команди MS-DOS. Робота з диском. Основні команди.

4.3. Багатозадачна обробка

- Попередники багатозадачної обробки. Підтримка виконання процесів. Розподіл ресурсів.
- Планування роботи процесора. Керування пам'яттю. Підкачка і сторінкова організація. Системна середа.

4.4 Основні принципи роботи у середовищі SolidWorks

- Принципи створення деталей та складального креслення. Побудова ескізу. Створення об'ємної моделі.
- Попередники багатозадачної обробки. Підтримка виконання процесів. Розподіл ресурсів.
- Планування роботи процесора. Керування пам'яттю. Підкачка і сторінкова організація. Системна середа.

4.5 Багатозадачні ОС

- UNIX. Концепція відкритих систем. Файлова система UNIX. Недоліки UNIX.
- OS/2. Основні властивості. Недоліки. Режими роботи. Інтерфейс з користувачем.
- Середа Windows. Налаштування на роботу. Інтеграція апаратних пристроїв. Багатозадачна обробка. Графічний інтерфейс. Керування пам'яттю. Адміністратор файлів. Режими роботи. Керування процесами. Взаємодія процесів. DDE і OLE. MDI.

4.6 ПЗП-програми

- Призначення BIOS. Процедура самотестування Power-on Self Test. Процедура завантаження. Setup процедура інсталювання CMOS.
- Обробка переривань BIOS. Призначення процедур BIOS. Вектор переривань BIOS. Заміщення переривань.

4.7 Математичні методи

- Чисельні математичні методи. Чисельне рішення диференціального рівняння.
- Рішення рівнянь методом бісекції. Застосування математичних методів. Способи рішення геометричної задачі.
- Рішення геометричної задачі традиційним способом. Основні положення аналітичної геометрії, використовувані при рішенні геометричних задач.
- Створення складального креслення. Генерація креслень. Основні поняття і структура ядра геометричного моделювання.
- Об'єкти ядра. Зовнішні бібліотеки. Зовнішні інтерфейси та керування ядром.
- Способи створення параметризованої геометричної моделі. Панель інструментів SolidWorks office. Робота з файлами.
- Конфігуювання документа. Відкривання документів у вікнах деталі чи складального креслення.
- Панель інструментів «Макрос». Створення макроса. Запис, виконання, редагування, зупинка запису макроса. Використання VBA. Файли макроса. Структура діалогового вікна. Загальні системні параметри. Креслення.

Рекомендована література:

1. Кипчарский В. П. Автоматизация конструкторской и технологической подготовки производства. Конспект лекций. – Мариуполь: ПГТУ, 1999. - 220 с.
2. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «САПР станков и инструментов». – Мариуполь: ПГТУ, 2003. - 24 с.
3. Кипчарский В. П. Конспект лекций по дисциплине «САПР станков и инструментов». – Мариуполь: ПГТУ, 2003. - 37 с.
4. Кипчарский В. П. Автоматизация конструкторской и технологической подготовки производства. Конспект лекций. – Мариуполь: ПГТУ, 1999. - 220 с.
5. Дударева Н.Ю. SolidWorks 2007 / Н.Ю. Дударева, С.А. Загайко. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 1328 с.: ил.

Частина 3.

Вступне випробування проводиться після освоєння всієї освітньо-професійної програми вищої освіти бакалавра і отримання диплома бакалавра.

Програма випробування включає в себе відомості і навички з циклу обов'язкових фундаментальних і професійно-орієнтованих дисциплін, а також з циклу професійно-орієнтованих дисциплін, вибраних вузом (кафедрою) для поглиблення профорієнтації.

Форма проведення випробування - тестування. Кожен квиток включає в себе ряд питань з фундаментальних і професійно-орієнтованих дисциплін і по 4 варіанти відповідей на кожне питання.

Випробування проводить приймальна комісія, яка затверджується ректором університету. Оцінка знань і умінь проводиться по 100-бальній системі, як середнє арифметичне оцінок, отриманих за відповідь на кожне питання з урахуванням вагових коефіцієнтів.

ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТІВ

1. Перелік тем і дисциплін, за якими складаються питання білетів і завдання

1. Деталі машин та основи конструювання;
2. Вантажопідйомні машини;
3. Машини безперервного транспорту;
4. Проектування металевих конструкцій;

2. Деталі машин та основи конструювання

1. Основні критерії працездатності і розрахунку деталей машин. Вибір запасів міцності і допустимих напружень.
2. Принципи роботи і класифікація механічних передач.
3. Основні кінематичні і силові співвідношення обертального руху.
4. ККД і передавальне відношення приводу, що складається з послідовно розташованих механічних передач.
5. Зубчасті передачі.
6. Черв'ячні передачі.
7. Редуктори.
8. Загальна характеристика, класифікація ремінних і ланцюгових передач.
9. Загальна характеристика, принцип роботи фрикційних передач.
10. Загальна характеристика, принцип роботи та кінематика передач гвинт-гайка.
11. Розрахунок гвинтів і гайок.
12. Класифікація валів і осей. Конструкції.
13. Розрахункові схеми. Критерії працездатності і розрахунку
14. Опори валів. Основні типи і матеріали підшипників ковзання. Причини

виходу з ладу.

15. Критерії працездатності та розрахунок підшипників ковзання.
16. Загальна характеристика, класифікація та конструкції підшипників кочення.
17. Причини виходу з ладу підшипників кочення.
18. Розрахунок підшипників по статичної та динамічної вантажопідйомності.
19. З'єднання деталей машин. Загальна характеристика нероз'ємних з'єднань.
20. Класифікація клепаних з'єднань, зварних з'єднань і з'єднань з натягом.
21. Загальна характеристика рознімних з'єднань. Шпонкові, шліцьові і профільні з'єднання.
22. Загальна характеристика і класифікація різьбових з'єднань
23. Загальна характеристика і класифікація муфт. Конструкції муфт.

3. Вантажопідйомні машини

1. Класифікація підйомно-транспортних машин.
2. Розрахункові параметри вантажопідйомних кранів.
3. Режими роботи механізмів і кранів.
4. Розрахункові навантаження.
5. Приводи вантажопідйомних машин.
6. Сталеві канати. Класифікація.
7. Причини руйнування і довговічність канатів.
8. Міцність сталевих канатів. Вибір каната.
9. Блоки й барабани. Визначення основних розмірів барабанів.
10. Перевірка міцності стінки барабана.
11. Кріплення каната на барабані. Розрахунок вузла кріплення.
12. Визначення опору в нерухливих блоках.
13. Визначення опору в рухливих блоках. КПД поліспасти.
14. Швидкісні (зворотні) поліспасти.
15. Вантажозахватні пристрої. Загальні відомості.
16. Вантажні гаки. Класифікація.
17. Вантажні петлі. Конструкція. Розрахунок шарнірних петель.
18. Розрахунок цельнокованых петель.
19. Крюковые підвіски. Класифікація.
20. Критерії розрахунку основних деталей підвіски.
21. Захвати для штучних вантажів. Кліщові захвати.
22. Ексцентрикові захвати. Піднімальні електромагніти.
23. Грейфери. Класифікація. Принцип роботи.
24. Храпові останови.
25. Гальма. класифікація. Основні вимоги.
26. Колодкові гальма. Класифікація. Принцип роботи.
27. Регулювання колодкових гальм.
28. Стрічкові гальма. Класифікація. Принцип роботи.
29. Гальма з осьовим натисканням. Принцип дії.
30. Механізми підйому вантажу. Класифікація.

31. Кінематичні й статичні співвідношення в механізмі підйому.
32. Динамічні співвідношення в механізмі підйому.
33. Перевірка двигуна на нагрівання.
34. Вибір гальма механізму підйому й визначення часу гальмування.
35. Механізми пересування.
36. Механізми пересування візків мостових кранів. Основні схеми.
37. Механізми пересування з канатною тягою.
38. Ходові колеса. Класифікація. Рейки.
39. Запас зчеплення ходових коліс при пуску механізму пересування.
40. Механізми зміни вильоту стріли стрілових кранів. Конструкції.
41. Механізм зміни вильоту стріли з канатною тягою.
42. Механізм зміни вильоту стріли полиспастного типу.
43. Вибір двигуна механізму зміни вильоту стріли полиспастного типу.
Вибір гальма.

4. Машини безперервного транспорту

1. Класифікація навантажувально-розвантажувальних машин.
2. Призначення і сфера застосування пристроїв наземного транспорту.
3. Призначення і сфера застосування пристроїв підвісного транспорту.
4. Поняття про якість навантажувально-розвантажувальних машин.
5. Надійність навантажувально-розвантажувальних машин.
6. Безвідмовність навантажувально-розвантажувальних машин.
7. Ремонтопридатність навантажувально-розвантажувальних машин.
8. Довговічність навантажувально-розвантажувальних машин.
9. Надійність машини при послідовному з'єднанні її вузлів.
10. Загальні відомості про вантажі, що транспортуються.
11. Класифікація машин безперервного транспорту.
12. Складові частини конвеєрів з гнучким тяговим органом
13. Стрічкові конвеєри. Призначення та галузь застосування.
14. Будова та принцип дії стрічкового конвеєра.
15. Типи електродвигунів в приводах конвеєрів.
16. Барабани приводні.
17. Барабани натяжні.
18. Барабани відхиляючі. Типи та призначення.
19. Натяжні пристрої.
20. Навантажувальні пристрої.
21. Розвантажувальні пристрої.
22. Очисні пристрої.
23. Типи роликоопор.
24. Роликоопори жолобчасті.
25. Гвинтові натягачі стрічкових конвеєрів.
26. Вантажні натягачі стрічкових конвеєрів.
27. Вантажолебідочні натягачі стрічкових конвеєрів.

28. Вантажоланцюгові натягачі стрічкових конвеєрів, розроблений
29. Пластинчасті конвеєри. Будова та принцип дії.
30. Скребкові конвеєри. Будова та принцип дії.
31. Ковшові конвеєри. Будова та принцип дії.
32. Скребково-ковшові конвеєри. Будова та принцип дії.
33. Люлькові конвеєри. Будова та принцип дії.
34. Пластинчасті конвеєри. Позитивні властивості та недоліки.
35. Скребкові конвеєри. Галузь застосування.
36. Пластинчасті конвеєри. Галузь застосування.
37. Скребково-ковшові конвеєри. Галузь застосування.
38. Люлькові конвеєри. Галузь застосування.
39. Скребкові конвеєри. Позитивні властивості та недоліки.
40. Пластинчасті конвеєри. Позитивні властивості та недоліки.
41. Скребково-ковшові конвеєри Люлькові конвеєри
42. Підвісні конвеєри. Будова та принцип дії.
43. Візкові конвеєри. Будова та принцип дії.
44. Підвісні ланкові шляхи. Будова та принцип дії.
45. Елеватори. Будова та принцип дії.
46. Гвинтові конвеєри. Будова та принцип дії.
47. Підвісні конвеєри. Позитивні властивості та недоліки.
48. Візкові конвеєри. Позитивні властивості та недоліки.
49. Підвісні ланкові шляхи. Позитивні властивості та недоліки.

5. Проектування металоконструкцій ПТМ

1. Укажіть принцип побудови та аналіз розрахункових схем. Поняття про розрахункові схеми.
2. Утворення розрахункових схем для фермових, рамних та пластинчатих конструкцій.
3. Кінематичний аналіз розрахункових схем.
4. Ступінь геометричної змінюваності та статичної невизначеності.
5. Укажіть системи, які статично визначаються.
6. Як використовують метод перерізів для розрахунку плоских та просторових фермових систем.
7. Особисті випадки «нульових» стержнів.
8. Визначення зусиль в стержнях сітчастих конструкцій методами перерізів, вирізання вузлів та розкладання на плоскі системи.
9. Укажіть про приблизний метод визначення зусиль в стержнях просторових решітчастих системах при дії крутячого моменту.
10. Визначення зусиль в елементах конструкцій при рухомих та обертових навантаженнях.
11. Поняття про лінії впливу. Побудова ліній впливу в балках.
12. Визначення зусиль, реакцій, переміщень по лініям впливу дії нерухомих та рухомих навантажень.
13. Поняття про окружність впливу.

14. Як використовують окружності впливу для визначення експериментальних зусиль в елементах конструкцій.
15. Визначення переміщень елементів конструкцій.
16. Дійсна та можлива робота зовнішніх та внутрішніх сил. Теореми про взаємності робіт та взаємності переміщень.
17. Які системи називають статично невизначеними.
18. Укажіть галузь раціонального застосування розрахунків методами сил та переміщень.
19. Основи методу кінцевих елементів. Ідея методу кінцевих елементів для розрахунку пластинчастих систем.
20. Металоконструкції, як складова частина динамічної системи підйомно-транспортної, будівельної та дорожньої машини.
21. Динамічні системи металевих конструкцій.
22. Визначення динамічних навантажень в металевих конструкціях.
23. Укажіть загальні принципи проектування конструкцій.
24. Які бувають види пошкоджень металевих конструкцій.
25. Розрахункові навантаження, як основа визначення параметрів перерізу елементів конструкції.
26. Сортамент прокату, гнуті профілі.
27. Вимоги до механічних та технологічних властивостей вживаних сталей.
28. Вибір марки сталі в залежності від умов експлуатації конструкції.
29. Загальний метод визначення довговічності від втомленості. Розвиток макротріщин від втомленості.
30. Швидкість розвитку макротріщин.
31. Порогові характеристики тріщиностійкості. Оцінка довгочасності на стадії розвитку тріщин (живучість).
32. Як впливають залишкові напруги на міцність при статичному навантаженні.
33. Які бувають деформації в зварних конструкціях.
34. Методи контролю якості зварних з'єднань.
35. Застосування зміцнюючих технологічних засобів обробки для підвищення довговічності від втомленості.
36. Застосування болтових з'єднань в металоконструкціях підйомно-транспортних, будівельних та дорожніх машин.
37. Розташування болтів в вузлах металоконструкцій.
38. Конструкція клепаних з'єднань. Застосування клепаних з'єднань.
39. Вибір перерізів та визначення основних розмірів складових балок.
40. Поняття про крутіння балок.
41. Загальна стійкість балок. Місцева стійкість елементів балок.
42. Наведіть приклади ґратчастих конструкцій.
43. Як впливають залишкові зварні напруги на деформації та навантажність панелей та розкосів.
44. Типові конструкції поворотних та ходових рам екскаваторів, кранів, автогрейдерів та ін.
45. Використання модульних елементів великої жорсткості під опорно-

обертальним обладнанням кранів та екскаваторів.

46. Крани мостового типу.

47. Конструкції башт.

48. Одноковшові екскаватори.

49. Землеройно-транспортні машини.

50. Типи рам, відвалів та штовхаючих брусків (в автогрейдерх, бульдозерах, скреперах). Конструктивне оформлення вузлів.

51. Технологічна схема складання і зварювання головної балки крана мостового типу.

52. Технологічна схема складання і зварювання кінцевої балки.

53. Назвіть методи з'єднання головної і кінцевої балок.

Рекомендована література

Базова

1. Иванов М.Н. Детали машин. -М.: Высшая школа, 1984. - 336 с., ил.
2. Гузенков П.Г. Детали машин. -М.: Высшая школа, 1982.- 351 с., ил.
3. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин. - М.: Высшая школа, 1985. - 416 с., ил.
4. Детали машин в примерах и задачах /С.Н. Ничипорчик и др. - Минск: Выш.школа, 1981.- 432 с.,ил.
5. Проектирование механических передач /С.А.Чернавский и др.- М.: Машиностроение, 1984. - 500 с.,ил.
6. Шейнблит А.Е. Курсовое проектирование деталей машин. - М.: Высшая школа, 1991. - 432 с.,ил.
7. Цехнович Л.И.,Петриченко И.П. Атлас конструкций редукторов. - Киев: Вища школа, 1979. - 128 с.,ил.

Допоміжна

8. Орлов П. И. Основы конструирования. Справочно-методическое пособие. В 2-х кн. Кн. 1. -М.: Машиностр., 1977,-625с., Кн. 2. -М.: Машиностр., 1988.-544 с.
9. Приводы машин. Справочник./ Под ред. Длоугого В. В., Л.: Машиностр., 1982, -383 с.
10. Проектирование механических передач./ Под ред. Чернавского С. А., - М.: Машиностроение, 1984,-590 с.
11. Расчёт деталей машин на ЭВМ /Под ред. Решетова Д. Н. и Шувалова А.С. -М.: Высш. шк., 1985,-371 с.
12. Фролов К. В. Методы совершенствования машин и современные проблемы машиноведения, -М.: Машиностроение, 1984, —76с.

-

-

