

Запорізька державна інженерна академія
Інститут металургії
Кафедра металургійного обладнання

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ІМ

_____ В.Р. Румянцев
(підпис)

“ _____ ” _____ 2016 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Металообробні верстати

галузь знань: 13 Механічна інженерія

напрямок підготовки: 133 «Галузеве машинобудування»

освітньо – кваліфікаційний рівень: перший (бакалаврський)

за освітньою програмою: Галузеве машинобудування

Запоріжжя
2016 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Металообробні верстати» для студентів ЗДІА, що навчаються за напрямом підготовки 133 «Галузеве машинобудування» і освітньою програмою «Галузеве машинобудування» підготовки першого (бакалаврського) освітньо-кваліфікаційного рівня.

Розробники: Востоцький С.М., старший викладач кафедри МО. _____
_____ (підпис)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри металургійного обладнання.
Протокол № 1 від “30” серпня 2016р.

В.о. завідувача кафедри металургійного обладнання

_____ доц. Таратута К.В.
(підпис)

Дана дисципліна повинна закріпити існуючі знання на базі яких буде можливість розглядати питання пов’язані з використанням металообробних верстатів в процесі ремонту та модернізації металургійного обладнання. Також можливо використовувати придбані навички в дипломних та магістерських робіт та у подальшій професійній діяльності.

© ЗДІА, 2016 рік
© Востоцький С.М., 2016 рік

1 Опис навчальної дисципліни

Дисципліна відноситься до:

- галузі знань: 13 «Механічна інженерія»;
- напрямку підготовки: 133 «Галузеве машинобудування»;
- першого (бакалаврського) освітньо – кваліфікаційного рівня;
- освітньої програми: «Галузеве машинобудування»;
- типу дисципліни: за вибором навчального закладу;

Загальна характеристика навчальної дисципліни:

- рік підготовки – 3-й (3-й для з.ф.н.);
- семестр – 5-й (6-й для з.ф.н.);
- кількість кредитів – 3;
- кількість модулів – 2;
- загальна кількість годин – 90;
- кількість аудиторних годин – 24 (10 для з.ф.н.);
- кількість лекційних годин – 12 (6 для з.ф.н.);
- кількість годин семінарських занять - 0 ;
- кількість годин практичних занять -0;
- кількість годин лабораторних занять – 12 (4 для з.ф.н.);
- кількість годин самостійної роботи – 66 (80 для з.ф.н.);
- вид контролю – екзамен.

2 Мета та завдання навчальної дисципліни

Основною метою викладання дисципліни є ознайомлення студентів з металообробними верстатами та можливостями обробки на них. В дисципліні також розглядаються приводи верстатів, системи керування, методи і засоби контролю якості обробки деталей, надійність верстатів та питання роботизації основних технологічних процесів. Також багато часу приділено оснастці, ріжучому та вимірному інструменту.

Основними завданнями вивчення дисципліни є знання конструкцій промислових верстатів, їх місця в технологічному процесі, можливість вибору оснастки та ріжучого інструменту для виконання заданої технологічної операції з необхідними параметрами для будь-якого технологічного процесу.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- основні елементи та функції металообробних верстатів;
- призначення, будову та умови роботи металообробних верстатів;
- основи розрахунків приводів металообробних верстатів;
- фізичні основи процесу різання;
- геометрію ріжучої частини інструменту;
- прогресивні інструментальні матеріали;
- сучасні методи обробки деталей машин;
- основні перспективи і напрями вдосконалення металообробного устаткування.

вміти:

- аналізувати умови й режими роботи металообробного устаткування;
- виконувати необхідні розрахунки приводу верстата;
- аналізувати кінематичні схеми металообробних верстатів;
- розробляти рівняння кінематичного балансу коробок швидкостей металоріжучих верстатів та будувати променеві діаграми;
- визначати оптимальні режими різання матеріалів на верстатах;
- виконувати налаштування ділильної голівки;
- виконати заміри геометрії ріжучої частини інструменту.

3 Структура навчальної дисципліни**Модуль № 1 Металообробні верстати, призначення та конструкція**

Тема 1. Введення. Основні методи обробки заготовок деталей машин.

Тема 2. Класифікація верстатів за призначенням, точність і ступені автоматизації. Групи і типи металоріжучих верстатів.

Тема 3. Кінематика металоріжучих верстатів. Побудова схем коробок швидкостей. Характеристики розмножувальних структур. Розробка рівнянь кінематичного балансу.

Тема 4. Графоаналітичний метод розрахунку верстатів. Побудова структурної сітки. Побудова графіка чисел оборотів (променевої діаграми).

Тема 5. Верстати токарної групи. Пристрій токарного верстата. Операції, що виконуються на токарних верстатах. Металоріжучий інструмент. Розробка рівнянь кінематичного балансу.

Тема 6. Верстати свердлувальної групи. Пристрій свердлувального верстата. Операції, що виконуються на свердлувальному верстаті. Металоріжучий інструмент. Розробка рівнянь кінематичного балансу.

Тема 7. Верстати фрезерної групи. Пристрій фрезерного верстата. Операції, що виконуються на фрезерному верстаті. Металоріжучий інструмент. Розробка рівнянь кінематичного балансу.

Розподіл навчального навантаження студента:

Форма навчання	Годин всього	Аудиторні години					Годин самостійної роботи
		всього	лекцій	лаб. робіт	практичних, семінарських занять	консультацій	
Денна	30	12	6	6	0	0	18
Заочна	30	6	4	2	0	0	24

Модуль № 2 Обробка матеріалів різанням, інструмент та пристосування

Тема 8. Фізичні основи процесу різання. Робота різання і її складові. Сили різання. Типи стружки.

Тема 9. Елементи різання при точінні. Геометрія токарного різця. Кути різця. Площини при різанні.

Тема 10. Вимоги до інструментальних матеріалів. Класифікація інструментальних матеріалів. Вуглецеві і леговані сталі. Швидкорізальні сталі. Тверді сплави. Мінералокераміка.

Тема 11. Свердління, зенкування, розгортання. Режими різання при свердлінні і зенкуванні. Матеріали і геометрія свердел, зенкерів і розгортки.

Тема 12. Фрезерування . Типи фрез. Попутне і зустрічне фрезерування. Матеріали і геометрія фрез.

Тема 13. Зубонарізання. Особливості процесу зубонарізання. Нарізання зубчатих коліс методом копіювання і обкатки. Модульні фрези.

Тема 14. Призначення та використання ділильної голівки, її налаштування.

Розподіл навчального навантаження студента:

Форма навчання	Годин всього	Аудиторні години					Годин самостійної роботи
		всього	лекцій	лаб. робіт	практичних, семінарських занять	консультацій	
Денна	30	12	6	6	0	0	18
Заочна	30	4	2	2	0	0	26

4 Індивідуальні завдання

1. Розрахунок та побудова коробки швидкостей металообробного верстата
2. Розрахунок режимів різання при точінні.

5 Самостійна робота

1. Розробка рівнянь кінематичного балансу та побудова променевої діаграми коробки швидкостей верстата.
2. Типи, будова та геометрія токарних різців.
3. Матеріали і геометрія зенкеру та розгортки.
4. Матеріали і геометрія мітчика та плашки.
5. Різьбонарізання, методи та особливості процесу
6. Прогресивні методи різьбонарізання.
7. Прогресивні методи зубонарізання.
8. Обробка металів струганням, довбанням і протягуванням.
9. Особливості геометрії строгальних різців.
10. Шліфування. Характеристика абразивних кругів.
11. Притирання. Суперфініш. Хонінгування.
12. Розрахунок режимів різання при свердлуванні, фрезеруванні та шліфуванні

5 Методи контролю

Оцінювання навчальних успіхів студентів реалізується шляхом проведення поточного та підсумкового контролю успішності.

В ході виконання завдань модулів студенту пропонується:

- вивчити теоретичний матеріал модуля;
- виконати та захистити індивідуальні варіанти лабораторних робіт;
- здійснити перевірку отриманих знань шляхом комп'ютерного тестування та виконання індивідуального завдання.

Передбачено, що для всіх модулів значення максимальної рейтингової оцінки складає 35 балів.

Передбачено проведення екзамену у формі підсумкового тесту в кінці семестру (максимальне значення якого складає 20 балів), та виконання індивідуального завдання за варіантом (максимальне значення якої складає 30 балів)

Сумарний рейтинговий бал за період вивчення дисципліни «Комп'ютерна графіка» складає 100 балів.

6. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота	Модуль 1	T1	5
		T2	5
		T3	5
		T4	5
		T5	5
		T6	5
		T7	5
	Модуль 2	T8	5
		T9	5
		T10	5
		T11	5
		T12	5
		T13	5
		T14	5
Індивідуальне завдання за варіантом			15
Залік (підсумковий тест)			15
Всього			100

T1, T2 ... T14 – теми модулів 1, 2...14.

7 Перелік питань, які виносяться на екзамен

1. Методи формоутворення поверхонь деталей при обробці.
2. Основні відомості про металорізальних верстатах.
3. Класифікація видів обробки на металорізальних верстатах
4. Загальна класифікація і позначення металорізальних верстатів.
5. Охарактеризуйте основні і допоміжні руху в металорізальних верстатах.
6. Опишіть види головного руху і руху подачі в металорізальних верстатах.
7. Наведіть ескізи і запишіть передавальні відносини різних видів верстатах металорізальних верстатів.
8. Умовні позначення двигунів, шпинделів та валів на кінематичних схемах.
9. Умовні позначення підшипникових опор на кінематичних схемах.
10. Умовні позначення способів з'єднання валів на кінематичних схемах.
11. Умовні позначення зубчатих передач на кінематичних схемах.
12. Умовні позначення на гідравлічних схемах.
13. Приводи металорізальних верстатів.
14. Приводи та механізми для безступеневого змінення швидкості обертання.
15. Механізми для ступеневого змінення швидкості.
16. Умовне позначення напрямків рухів на кінематичних схемах.
17. Типові механізми для реверсування рухів.
18. Типові механізми прямолінійного поступового руху.
19. Типові механізми для отримання перервних рухів.
20. Передача гвинт-гайка кочення. Конструкція.
21. Передача гвинт-гайка ковзання. Конструкція.
22. Запобіжні пристрої металорізальних верстатів.
23. Обгінні муфти металорізальних верстатів.
24. Планетарні механізми металорізальних верстатів.
25. Механізми коробок подач: механізм типу «Меандр».
26. Механізми коробок подач: механізм типу «Конічний блок шестерні».
27. Механізми коробок швидкостей: механізм типу «Перебір зубчатих коліс».
28. Методика побудування графіків чисел обертання.
29. Опишіть методику складання рівняння кінематичного балансу.
30. Опишіть методику налагодження металорізальних верстатів.
31. Розкрийте технологічні можливості токарних верстатів: 1А616, 163, 1К62, 16К20, 1553, 1336М, 1П326, 1П365, 1730, 1А136. Перерахуйте основні вузли заданого верстата і опишіть їх призначення (з використанням атласу).
32. Опишіть кінематику токарних верстатів: 1А616, 163, 1К62, 16К20, 1553, 1336М, 1П326, 1П365, 1730, 1А136 (з використанням атласу).

33. Охарактеризуйте токарно-револьверні верстати: їх призначення, компоновальні схеми, технологічні можливості.
34. Розкрийте сутність циклового програмного керування.
35. Системи програмного керування для верстатів.
36. Опишіть компоновочну схему, охарактеризуйте технологічні можливості, опишіть кінематику вертикально-свердлильного верстата 2Н135 (2А135).
37. Опишіть компоновочну схему, охарактеризуйте технологічні можливості, опишіть кінематику радіально-свердлильного верстата 2В56 (257).
38. Опишіть компоновочну схему, охарактеризуйте технологічні можливості, опишіть кінематику горизонтально – розточного верстата 262.
39. Опишіть компоновочну схему, охарактеризуйте технологічні можливості, опишіть кінематику координатно – розточного верстата 2450.
40. Опишіть компоновочну схему, охарактеризуйте технологічні можливості, опишіть кінематику фрезерного верстата 6М82 (6Н81, 679, 6П80, 6А54).
41. Опишіть компоновочну схему і охарактеризуйте технологічні можливості алмазно-розточувальних верстатів.
42. Опишіть компоновочну схему і охарактеризуйте технологічні можливості координатно-розточувальних верстатів.
43. Опишіть компоновальні схеми і охарактеризуйте технологічні можливості універсальних горизонтальних і вертикальних консольно-фрезерних верстатів.
44. Опишіть призначення і будову універсальних ділильних головок (УДГ). Наведіть типи ділильних головок.
45. Розкрийте сутність настройки УДГ на просте і безпосереднє розподіл.
46. Розкрийте сутність настройки УДГ на диференціальне ділення
47. Розкрийте сутність налагодження фрезерного верстата на фрезерування гвинтових канавок з використанням УДГ.
48. Опишіть компоновочну схему і охарактеризуйте технологічні можливості багатоцільових верстатів.
49. Опишіть компоновальні схеми і поясніть принцип роботи стругальних верстатів.
50. Опишіть компоновальні схеми і поясніть принцип роботи протяжних верстатів.
51. Охарактеризуйте круглошліфувальні верстати: компоновальні схеми, технологічні можливості.
52. Охарактеризуйте центровошліфувальні верстати: технологічні можливості, кінематику.
53. Опишіть компоновочну схему і охарактеризуйте технологічні можливості внутрішньошліфувальних верстатів.

54. Опишіть компоувальні схеми і охарактеризуйте технологічні можливості плоскошліфувальних верстатів.
55. Охарактеризуйте хонінгувальні верстати і верстати для суперфініш: приведіть схеми обробки, технологічні можливості.
56. Розкрийте принцип роботи і охарактеризуйте технологічні можливості електроіскрових і електроімпульсних верстатів.
57. Опишіть компоновочну схему, принцип роботи і охарактеризуйте технологічні можливості ультрозвукових верстатів.
58. Охарактеризуйте зубодовбальні верстати: опишіть компоновочну схему, приведіть схему роботи, технологічні можливості.
59. Опишіть зубофрезерні верстати: компоновочну схему, приведіть схему роботи, технологічні можливості.
60. Охарактеризуйте зубостругальні верстати: опишіть компоновочну схему, принцип роботи, призначення.
61. Конструкція та точність шпindelьних вузлів.
62. Модульний принцип в верстатах.
63. Поняття гнучкості. Гнучкі верстатні системи.
64. Пристрою для захисту напрямних
65. Методи розвантаження напрямних. Змащення напрямних.
66. Основні види підшипників, застосовуваних у шпindelьних вузлах.
67. Тіла обертання. Класифікація.
68. Конструкції станин. Види деформацій, твердість.
69. Комбіновані напрямні кочення.
70. Гідравлічні напрямні
71. Аеростатичні напрямні
72. Матеріали для ріжучих інструментів.
73. Вимоги до матеріалів ріжучих інструментів.
74. Інструментальні сталі.
75. Тверді сплави.
76. Елементи режиму різання і зрізаного шару.
77. Шорсткість обробленої поверхні.
78. Сили в процесі різання.
79. Стружкоутворення при різанні.
80. Конструкція, матеріали і геометрія токарних різців.
81. Конструкція, матеріали і геометрія свердел.
82. Конструкція, матеріали і геометрія фрез.
83. Конструкція, матеріали і геометрія зенкеру та розгортки.
84. Конструкція, матеріали і геометрія мітчика та плашки.
85. Різьбонарізання, методи та особливості процесу

86. Прогресивні методи різьбонарізання.
87. Прогресивні методи зубонарізання.

8 Методичне забезпечення

1. Metalloobrabatyvayushchie stanoki: Dlya stud. ZGIA spec.7.090218 : konspekt lektsiy / L. G. Stancheva ; ZGIA.- Zaporozh'e : ZGIA, 2003. - 71 s.
2. Metalloobrabatyvayushchie stanoki: Metodicheskie ukazaniya k vypolneniyu laboratornykh rabot : Dlya stud. ZGIA spec. 7.090218 / L. G. Stancheva, K. V. Taratuta ; ZGIA. - Zaporozh'e : ZGIA, 2003. - 33 s.

9 Рекомендовані джерела інформації

1. Metallorezhuшие stanoki (albom obshchikh vidov, kinematicheskikh skhem i uzlov) Kuchер А.М., Киватицкий М.М., Покровский А.А. - Л. : Машиностроение, 1972, - 308с.
2. Кучер А.М. Немые kinematicheskie skhemy metallorezhuщих станков Альбом. - Л. : Машиностроение, 1977, - 136с.
3. Черпаков Б.И., Альперович Т.А. Metallorezhuшие станки Учебное пособие. - М.: Академия, 2003. - 368 с.
4. Резание металлов и режущий инструмент : учебник для техникумов / В. А. Аршинов, Г. А. Алексеев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 1976. - 439 с
5. Справочник технолога-машиностроителя В 2 т. Т. 1 : справочник / ред. А. Г. Косилова, Р. К. Мещеряков. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 1985. - 655 с.
6. Справочник технолога-машиностроителя В 2 т. Т. 2 : справочник / ред. А. Г. Косилова, Р. К. Мещеряков. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 1985. - 496 с.
7. Тепинкичиев В.К. Metallorezhuшие станки. -М.: Машиностроение 1973-464с