



Національний технічний університет України
"Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського"



Кафедра конструювання машин
Механіко-машинобудівного інституту

КОНСТРУЮВАННЯ ОБЛАДНАННЯ МАШИНОБУДІВНИХ ВИРОБНИЦТВ-1

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	13 Механічна інженерія
Спеціальність	131 Прикладна механіка
Освітня програма	Технології комп'ютерного конструювання верстатів, роботів та машин
Статус дисципліни	Обовязкова
Форма навчання	денна
Рік підготовки, семестр	2 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	9 кредитів (270 год.), з них лекцій - 36 год., практичних робіт - 36 год., лабораторних робіт - 27 год., КР – 4 год.
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор, практичні та лабораторні заняття: д.т.н., професор Шевченко Олександр Віталійович, o.shevchenko@kpi.ua моб. +38(050)730-52-51
Розміщення курсу	https://campus.kpi.ua

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Опис дисципліни. Дисципліна «Конструювання обладнання машинобудівних виробництв - 1» належить до циклу обов'язкових дисциплін плану підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» напряму 13 «Механічна інженерія» спеціальності 131 «Прикладна механіка» освітньої програми «Технології комп'ютерного конструювання верстатів, роботів та машин» денної форми навчання і є однією з основних в циклі професійно-орієнтованих загально-інженерних дисциплін конструкторського профілю.

Предмет навчальної дисципліни: у першу чергу, це металорізальний верстат (МРВ), як основна технологічна машина, яка виконує основні і допоміжні рухи для формоутворення деталей шляхом зняття стружки та іншими методами взаємодії заготовки та

інструменту, а також інше технологічне обладнання автоматизованих металообробних виробництв.

Мета навчальної дисципліни. Кредитний модуль «Конструювання обладнання машинобудівних виробництв – 1» повинен на основі загально-наукових, інструментальних та загально-професійних компетенцій сформувати у студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» спеціально-професійні компетенції з проектно-конструкторської діяльності, а саме знання з принципів побудови кінематичних зв'язків з метою формоутворення поверхонь, норм проектування та експлуатації МРВ, розрахунків основних вузлів, механізмів та деталей МРВ та іншого технологічного обладнання.

Метою кредитного модуля «Конструювання обладнання машинобудівних виробництв - 1» є формування у студентів здатностей:

- аналізувати результати інформаційних досліджень за профілем діяльності;
- обирати початкові дані та показники працездатності металообробного обладнання та засобів його механізації та автоматизації;
- приймати участь у розробці принципів компоновок, кінематичних та структурних схем, модернізації згідно технічних умов типового металообробного обладнання;
- самостійно аналізувати кінематичну структуру, розуміти фізичну сутність та призначення окремих елементів кінематики верстата;
- на основі кінематичного аналізу розглядати взаємозв'язок між деталлю, яка виготовляється на даному верстаті, різальним інструментом, схемою технологічної обробки та кінематичною структурою обладнання;
- виконувати синтез нових кінематичних структур верстатів.

Основні завдання навчальної дисципліни

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми та навчальної програми дисципліни «Конструювання обладнання машинобудівних виробництв -1» студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- загальних принципів формоутворення на верстатах;
- принципів визначення техніко-економічних показників верстатів;
- основ кінематичної структури та кінематичного настроювання верстатів;
- принципів будови, дії та засобів налагодження верстатів, особливостей конструкції, засобів регулювання та особливостей функціонування типових вузлів верстатів;
- кінематичних особливостей верстатів для обробки тіл обертання, призматичних деталей, абразивної обробки, зуборізних та різьбооброблювальних верстатів;
- кінематичних особливостей верстатів з ЧПК, оброблювальних центрів і автоматичних ліній.

уміння:

- поставити задачу оцінки показників техніко-економічного рівня верстата;
- готувати початкові дані для аналізу і синтезу кінематичних структур верстатів;
- виконувати розрахунки кінематичних структур технологічного обладнання.

досвід:

- практичні роботи з налагодження вузлів і механізмів технологічного обладнання;
- здійснення інформаційно-аналітичних досліджень із заданої тематики.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Пререквізити: дисципліна «Конструювання обладнання машинобудівних виробництв -1» базується на попередніх знаннях з фундаментальних дисциплін та інших професійно-орієнтованих дисциплін, зокрема таких, як «Теорія механізмів і машин», «Теоретична механіка», «Опір матеріалів», «Різальний інструмент та інструментальне забезпечення автоматизованого виробництва», «Деталі машин» тощо. Теми навчальних програм цих

дисциплін при вивченні дисципліни отримують конкретне прикладне застосування та конструктивне втілення.

Дисципліна «Конструювання обладнання машинобудівних виробництв -1» складається з чотирьох кредитних модулів, одним з яких є курсовий проект, що закріплює на практиці отримані знання з проектування.

Кредитний модуль «Конструювання обладнання машинобудівних виробництв – 1» розглядає кінематичні, конструктивні особливості та налагодження металорізальних верстатів (МРВ) та іншого металообробного обладнання (МОО) з різними системами керування, навчає виконанню кінематичних розрахунків основних вузлів та налагодженню МРВ та МОО, забезпечує набуття практичних навичок з їх експлуатації.

Постреквізити: дисципліна є базовою для подальшого вивчення особливостей конструкцій та проектування верстатів-автоматів та автоматичних ліній, верстатів з ЧПК, верстатних комплексів та промислових роботів, особливостей експлуатації верстатів і систем керування, а також необхідні для вивчення дисциплін освітньо-кваліфікаційного рівня “магістр”.

Отримані при вивченні дисципліни знання й вміння використовуються при виконанні курсового та дипломного проектів.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Кінематичний аналіз металорізальних верстатів

Тема 1. Класифікація та техніко-економічні показники верстатів.

Тема 2. Формоутворення поверхонь на верстатах.

Тема 3. Кінематична структура верстатів.

Тема 4. Кінематичне настроювання верстатів.

Тема 5. Типові передачі в металорізальних верстатах.

Тема 6. Верстати для обробки тіл обертання.

Тема 7. Верстати для обробки корпусних та призматичних деталей.

Тема 8. Зубообробні верстати.

Тема 9. Верстати для фінішної та суперфінішної обробки.

Тема 10. Верстати для інструментального виробництва.

Тема 11. Верстати для електрохімічних та електрофізичних методів обробки.

Тема 12. Поточні та автоматичні лінії.

Практичні заняття

1. Кінематичне настроювання верстатів. Умовні позначення елементів кінематичних схем.

2. Структурно-кінематичні схеми верстатів. Умовні позначення складових елементів кінематичних груп.

3. Настроювання дванадцятиступеневої коробки швидкостей.

4. Настроювання токарно-гвинторізного верстата на нарізання різьби.

5. Настроювання токарно-затилувального верстата.

Лабораторні заняття

1. Вивчення кінематики і конструкції одношпindelного токарно-револьверного автомату.

2. Настроювання універсальної ділильної головки.

3. Настроювання зубодовбального верстата на обробку прямозубих коліс.

4. Настроювання зубофрезерного верстата на обробку циліндричних коліс.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Волчкевич Л.И., Кузнецов М.М., Усов Б.А. Автоматы и автоматические линии. Под. ред. Шаумяна Г.А.: Высшая школа, 1976.
2. Кузнецов Ю.Н. Станки с ЧПУ: Учебное пособие. К.: Выща школа, 1991. - 279с.
3. Лоскутов В.В., Ничков А.Г. Зубообрабатывающие станки. М.: Машиностроение, 1978. - 192 с.
4. Металлорежущие системы машиностроительных производств/ Под.ред. Г.Г. Земенова, О.В. Таратынова. - М.: Высшая школа, 1988. - 464 с.
5. Металлорежущие станки / под ред. В.Э.Пуша - М.: Машиностроение, 1986. - 575 с.
6. Металлорежущие станки. Учеб. пособие для вузов. Н.С. Колев и др.. - М.: Машиностроение, 1980. - 500 с.
7. Металлорежущие станки и автоматы /Под. ред. А.С. Проникова. М.: Машиностроение, 1981. - 479 с.
8. Металообробне обладнання. Кінематичний аналіз металорізальних верстатів. Навч. Посіб. / Ю.М. Данильченко, О.В. Шевченко, В.А. Ковальов, В.Н. Волошин. – К: НТУУ «КПІ», 2007. – 57 с.
9. Модзелевский А.А., Соловьев А.В., Лонг В.А. Многооперационные станки: Основы проектирования и эксплуатации. - М.: Машиностроение, 1981. - 215 с.
10. Ничков А.Г. Фрезерные станки. М.: Машиностроение, 1984. - 184 с.
11. Проников А.С. Расчет и конструирование металлорежущих станков. М: Высшая школа. 1968. -431 с.
12. Ратмиров В.А. Программное управление станками. М.: Машиностроение, 1989. - 272 с.
13. Тарзиманов Г.А. Проектирование металлорежущих станков. М.: Машиностроение, 1980. - 288 с.
14. Федотенок А.А. Кинематическая структура металлорежущих станков. М.: Машиностроение, 1970. - 403 с.

Додаткова

15. Агрегатные станки средних и малых размеров / Ю.В. Тимофеев и др. - М.: Машиностроение, 1985. - 248 с.
16. Альперович Т.А., Константинов К.Н., Шапиро А.Я. Наладка и эксплуатация шлифовальных станков. - М.: Высшая школа, 1989. - 239 с.
17. Бобров А.Н., Перченко Ю.Г. Автоматизированные фрезерные станки для объемной обработки. - Л.: Машиностроение, Ленингр.отд. 1979. - 231 с.
18. Гжиров Р.И., Серебrenицкий П.П. Программирование обработки на станках с ЧПУ: Справочник.- Л.: Машиностроение. Ленингр.отд., 1990. - 588 с.
19. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем: Справочник-учебник в 3-х томах / Под.ред. А.С. Проникова. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана: Машиностроение, 1995.
20. Повышение производительности и надежности токарно-револьверных станков / В.Н. Шишкин, В.Е. Лоев, Л.И. Новицкий, А.В. Шевченко. - К.: Техніка, 1986. - 95 с.
21. Станки с числовым программным управлением / специализированные/ Под.ред. В.А. Лещенко - М.: Машиностроение, 1988. - 568 с.
22. Токарные многошпиндельные автоматы. - М.: Машиностроение, 1978. 309 с.

Методичні вказівки

1. Металорізальні верстати. Кінематичний аналіз. Практикум до виконання практичних та лабораторних робіт [Електронний ресурс]: Навч. посібник для студ. спеціальностей 131 «Прикладна механіка» та 133 «Галузеве машинобудування», спеціалізації «Металорізальні верстати та системи» / О.В. Шевченко, А.Ю. Беляєва ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 6,5 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 86 с.
2. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів спеціальності «Металорізальні верстати та системи» з курсу "Металорізальні верстати". Розділ

«Кінематичний аналіз металорізальних верстатів» / Уклад. О.В. Шевченко, І.І. Верба. – Київ: НТУУ «КПІ», 2011. – 58 с.

3. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Металлорежущие станки». Раздел «Конструкция, кинематика и настройка металлорежущих станков» / Сост. Ю.Н.Кузнецов, И.А. Иванюк . К.: КПИ, 1987 - 48 с.

4. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Металлорежущие станки». / Сост. В.И. Романов . К.: КПИ, 1981 - 60 с.

5. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Металлорежущие станки». / Сост. Л.Г. Лубенец, В.М. Гурко, И.И. Верба, С.В. Чикни В.И., К.: КПИ, 1989 - 60 с.

6. Методические указания по курсу "Металлорежущие станки". Раздел "Расчет кинематики станков" / Сост. В.А.Федорец, Л.Г./Лубенец, В.М.Гурко - К.: КПИ, 1986 - 48 с.

7. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу "Металорізальні верстати" Частина 2. Розрахунки та конструювання верстатів. /Укл. Верба І.І., Чікін С.В. - К.: КПІ, 1991 - 56 с.

Інформаційні ресурси.

1. <http://abplanalp.com.ua>
2. <http://www.stankom.com/>
3. <http://www.micron.ua/>
4. <http://www.kzts.com/>
5. <http://kievstanko.com.ua/>
6. <http://www.shlifwerst.com.ua/>
7. <http://www.harverst.com.ua/>
8. <https://www.haascnc.com/>
9. <http://www.okuma.de/>
10. <http://ru.dmgmori.com/>
11. <http://www.technopolice.com.ua>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття (36 годин).

Назва теми лекції та перелік основних питань
Розділ 1. Кінематичний аналіз металорізальних верстатів
<u>Тема 1. Класифікація та техніко-економічні показники верстатів.</u> Лекція 1. Історія та перспективи розвитку металообробки та верстатобудування. Основні вимоги до верстатів та МОО. Класифікація, позначення та характеристики груп верстатів. Основні терміни та визначення. Лекція 2. Техніко-економічні показники верстатів та іншого МОО. Продуктивність та точність верстатів. Надійність верстатів, верстатних систем та іншого МОО. Література: [5] - стр.6-24; [6] - стр.24-27; [7] - стр.6-14; [13] - стр.21-84.
<u>Тема 2. Формоутворення на верстатах.</u> Лекція 1. Методи формоутворення поверхонь різанням. Виконавчі рухи верстата. Класифікація рухів. Лекція 2. Порядок визначення комплексу необхідних виконавчих рухів верстата. Література: [5] - стр.24-30; [6] - стр.7-10; [7] - стр.19-21; [8] - стр.7-15; [14] - стр.7-36.
<u>Тема 3. Кінематична структура верстатів.</u> Лекція 1. Просторові параметри виконавчих рухів. Кінематична група та її структура. Лекція 2. Структурно-кінематична схема верстата. Література: [5] - стр.30-35; [6] - стр.17-22; [7] - стр.14-19; [8] - стр.16-20; [14] - стр.36-79.
<u>Тема 4. Кінематичне настроювання верстатів.</u> Лекція 1. Постійні кінематичного ланцюга. Кінематичне узгодження рухів. Рівняння кінематичного балансу. Кінематичне настроювання. Формула настроювання. Кінематична схема верстату. Література: [5] - стр.35-42; [6] - стр.22-24; [8] - стр.21-27; [14] - стр.79-89.

Тема 5. Типові передачі в МРВ.

Лекція 1. Механізми ступінчатого регулювання частот обертання валів. Реверсивні механізми. Механізми обгону та періодичного руху.

Лекція 2. Диференційні механізми. Типові механізми коробок передач.

Література: [6] - стр. 346-348, 389-402, 406-420; [7] - стр.28-40; [11] - стр.165-172.

Тема 6. Верстати для обробки тіл обертання.

Лекція 1. Верстати токарної групи. Токарні одно- та багатошпиндельні автомати. Токарно-гвинторізні верстати.

Лекція 2. Аналіз кінематичної структури і настроювання токарно-гвинторізного верстата.

Лекція 3. Нарізання різьб, обробка конічних та фасонних поверхонь.

Лекція 4. Токарні верстати з числовим програмним керуванням.

Література: [1] - стр.11-40; [2] - стр.83-150; [5] - стр.63-78; [6] - стр.27-51, 194-238; [7] - стр.305-312; [8] - стр.37-57; [14] - стр.252-267, [29] - стр.12-49, [22].

Тема 7. Верстати для обробки корпусних та призматичних деталей.

Лекція 1. Свердлильні та розточувальні верстати, особливості кінематики та конструкції. Аналіз кінематичної структури і настроювання вертикально-свердлильного верстата. Координатно-розточувальні верстати.

Лекція 2. Фрезерувальні верстати та їх компоновки. Універсальні ділильні головки та їх настроювання. Стругальні, довбальні та протяжні верстати. Агрегатні верстати, їх основні вузли. Силові головки.

Література: [5] - стр. 78-90; [6] - стр.51-90; [7] - стр.305-312; [8] - стр.30-36; [10]; [15] - стр. 3-13, 58-105, 195-209; [17].

Тема 8. Зубообробні верстати.

Лекція 1. Методи нарізання зубчатих коліс. Верстати для обробки циліндричних прямозубих, косозубих та черв'ячних коліс, методи налагодження.

Лекція 2. Верстати для обробки конічних коліс з прямим зубом, методи налагодження.

Лекція 3. Верстати для обробки конічних коліс з круговим зубом, методи налагодження.

Лекція 4. Верстати для фінішної обробки зубчатих коліс.

Література: [3]; [5] - стр. 42-63; [6] - стр.134-190; [7] - стр.51-75; [13] - стр.234-236.

Тема 9. Верстати для фінішної та суперфінішної обробки.

Лекція 1. Призначення шліфувальних та викінчувальних верстатів. Схеми круглого, плоского та безцентрового шліфування. Кінематика шліфувальних верстатів. Хонінгувальні та полірувальні верстати. Різьбо- та профільно- шліфувальні верстати.

Література: [5] - стр. 104-117; [6] - стр.91-122; [13] - стр.217-220; [16].

Тема 10. Верстати для інструментального виробництва.

Лекція 1. Універсальні заточувальні верстати.

Лекція 2. Токарно-затилувальні верстати та методи їх налагодження. Схеми затилування черв'ячних модульних фрез з гвинтовими канавками.

Література: [6] - стр.110-116, 190-194; [7] - стр.51-75.

Тема 11. Верстати для електрохімічних та електрофізичних методів обробки.

Лекція 1. Верстати для електроерозійної обробки. Ультразвукові верстати. Електрохімічна та лазерна обробка.

Література: [6] - стр.287-297; [7] - стр.51-75.

Тема 12. Особливості кінематики та конструкції верстатів з програмним керуванням

(ПК).

Лекція 1. Особливості кінематики та компонування МРВ з ПК. Особливості побудови свердлувальних, фрезерувальних, зуборізних та шліфувальних верстатів з ПК. Багатоопераційні верстати для обробки призматичних деталей та тіл обертання. Основні вузли багатоопераційних верстатів.

Література: [2] - стр.7-150; [5] - стр.117-129; [6] - стр.248-273; [7] - стр.391-416; [9]; [12]; [18] - стр.120-155, [19], [21].

Тема 13. Поточні та автоматичні лінії.

Лекція 1. Методи та засоби автоматизації в масовому та серійному виробництвах. Універсальні та спеціальні автомати в умовах масового виробництва. Продуктивність

автоматів та автоматичних ліній. Принципи побудови автоматів та автоматичних ліній. Роторно-конвеєрні лінії.

Література: [1] - стр.104-149; [4]; [14] - стр. 129-147; [6] - стр.273-287; [7] - стр.290-368, [15],[22].

Практичні заняття (36 годин).

Практичні заняття присвячені вивченню кінематичних особливостей верстатів, окремих вузлів та механізмів, конструктивних реалізацій типових вузлів технологічного обладнання.

Основні завдання циклу практичних занять спрямовані на формування

знання:

- загальних принципів формоутворення на верстатах;
- принципів визначення техніко-економічних показників верстатів;
- основ кінематичної структури та кінематичного настроювання верстатів;
- принципів будови, дії та засобів налагодження верстатів, особливостей конструкції, засобів регулювання та особливостей функціонування типових вузлів верстатів;
- кінематичних особливостей верстатів для обробки тіл обертання, призматичних деталей, абразивної обробки, зуборізних та різьбооброблювальних верстатів;
- кінематичних особливостей верстатів з ЧПК, оброблювальних центрів і автоматичних ліній.

уміння:

- поставити задачу оцінки показників техніко-економічного рівня верстата;
- готувати початкові дані для аналізу і синтезу кінематичних структур верстатів;
- виконувати розрахунки кінематичних структур технологічного обладнання.
- розробляти технологічні характеристики, які є вихідними даними при проектуванні;
- виконувати кінематичні розрахунки приводів різної кінематики із ступінчастим та безступінчастим регулюванням швидкості.

досвід:

- практичні роботи з налагодження вузлів і механізмів технологічного обладнання;
- здійснення інформаційно-аналітичних досліджень із заданої тематики.

Лабораторні роботи (27 годин).

Метою лабораторних робіт є формування практичних вмінь з налагодження верстатів, з визначення їх технічних та експлуатаційних характеристик, а також вивчення конструктивного виконання окремих типових механізмів верстатів та їх порівняльна характеристика.

Тема 1.6. Верстати для обробки тіл обертання

Лабораторна робота № 1. Аналіз кінематичної структури одношпиндельного токарного автомата.

Тема 1.7. Верстати для обробки корпусних та призматичних деталей

Лабораторна робота № 2. Настроювання універсальної ділильної головки.

Тема 1.8. Зубообробні верстати

Лабораторна робота № 3. Кінематичне настроювання зубодовбального верстата мод. 5В12.

Лабораторна робота № 4. Кінематичне настроювання зубофрезерувального верстата.

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
	Розділ 1. Кінематичний аналіз металорізальних верстатів	
	Тема 1. Класифікація та техніко-економічні показники верстатів	
.	Продуктивність та точність верстатів. Надійність верстатів, верстатних систем та іншого МОО. Література: [5] - стр.6-24; [6] - стр.24-27; [7- стр.6-14; [13] - стр.21-84	6

	Тема 2. <u>Формоутворення на верстатах</u>	
2.	<p>Методи формоутворення поверхонь різанням. Виконавчі рухи верстата. Класифікація рухів. Порядок визначення комплексу необхідних виконавчих рухів верстата.</p> <p>Література: [5]- стр.24-30; [6]- стр.7-10; [7]- стр.19-21; ;[8]- стр.7-15; [14]- стр.7-36.</p>	8
	Тема 3. <u>Кінематична структура верстатів</u>	
3.	<p>Просторові параметри виконавчих рухів. Кінематична група та її структура. Структурно-кінематична схема верстата.</p> <p>Література: [5]- стр.30-35; [6]- стр.17-22; [7]- стр.14-19; ;[8]- стр.16-20; [14]- стр.36-79.</p>	8
	Тема 4. <u>Кінематичне настроювання верстатів</u>	
4.	<p>Постійні кінематичного ланцюга. Кінематичне узгодження рухів. Рівняння кінематичного балансу. Кінематичне настроювання. Формула настроювання. Кінематична схема верстату.</p> <p>Література: [5]- стр.35-42; [6]- стр.22-24; ;[8]- стр.21-27; [14]- стр.79-89.</p>	6
	Тема 5. <u>Типові передачі в МРВ</u>	
5.	<p>Механізми ступінчатого регулювання частот обертання валів. Реверсивні механізми. Механізми обгону та періодичного руху. Диференційні механізми. Типові механізми коробок передач.</p> <p>Література: [6]- стр. 346-348, 389-402, 406-420; [7]- стр.28-40; [11]- стр.165-172.</p>	6
	Тема 6. <u>Верстати для обробки тіл обертання</u>	
6.	<p>Верстати токарної групи. Токарні одно- та багатошпиндельні автомати. Токарно-гвинторізні верстати. Аналіз кінематичної структури і настроювання токарно-гвинторізного верстата. Нарізання різьб, обробка конічних та фасонних поверхонь. Токарні верстати з числовим програмним керуванням.</p> <p>Література: [1]- стр.11-40; [2]- стр.83-150; [5]- стр.63-78; [6]- стр.27-51, 194-238; [7]- стр.305-312; ;[8]- стр.37-57; [14]- стр.252-267, [29]- стр.12-49, [22].</p>	16
	Тема 7. <u>Верстати для обробки корпусних та призматичних деталей</u>	
7.	<p>Свердлильні та розточувальні верстати, особливості кінематики та конструкції. Аналіз кінематичної структури і настроювання вертикально-свердлильного верстата. Координатно-розточувальні верстати. Фрезерувальні верстати та їх компоновки. Універсальні ділильні головки та їх настроювання. Стругальні, довбальні та протяжні верстати. Агрегатні верстати, їх основні вузли. Силкові головки.</p> <p>Література: [5]- стр. 78-90; [6]- стр.51-90; [7]- стр.305-312; ;[8]- стр.30-36; [10];[15]- стр. 3-13, 58-105, 195-209; [17].</p>	8
	Тема 8. <u>Зубообробні верстати</u>	
8.	<p>Методи нарізання зубчатих коліс. Верстати для обробки циліндричних прямозубих, косозубих та черв'ячних коліс, методи налагодження. Верстати для обробки конічних коліс з прямим зубом, методи налагодження. Верстати для обробки конічних коліс з круговим зубом, методи налагодження. Верстати для фінішної обробки зубчатих коліс.</p> <p>Література: [3]; [5]- стр. 42-63; [6]- стр.134-190; [7]- стр.51-75; [13]- стр.234-236.</p>	16
	Тема 9. <u>Верстати для фінішної та суперфінішної обробки</u>	
9.	<p>Призначення шліфувальних та викінчувальних верстатів. Схеми круглого, плоского та безцентрового шліфування. Кінематика шліфувальних верстатів. Хонінгувальні та полірувальні верстати.</p>	6

	Різьбо- та профільно- шліфувальні верстати. Література: [5] - стр. 104-117; [6] - стр.91-122; [13] - стр.217-220; [16].	
	Тема 10. Верстати для інструментального виробництва	
0.	Універсальні заточувальні верстати. Токарно-затилувальні верстати та методи їх налагодження. Схеми затилування черв'ячних модульних фрез з гвинтовими канавками. Література: [6] - стр.110-116, 190-194; [7] - стр.51-75.	8
	Тема 11. Верстати для електрохімічних та електрофізичних методів обробки	
1.	Верстати для електроерозійної обробки. Ультразвукові верстати. Електрохімічна та лазерна обробка. Література: [6] - стр.287-297; [7] - стр.51-75.	8
	Тема 12. Особливості кінематики та конструкції верстатів з програмним керуванням (ПК)	
2.	Особливості кінематики та компонування МРВ з ПК. Особливості побудови свердловальних, фрезерувальних, зуборізних та шліфувальних верстатів з ПК. Багатоопераційні верстати для обробки призматичних деталей та тіл обертання. Основні вузли багатоопераційних верстатів. Література: [2] - стр.7-150; [5] - стр.117-129; [6] - стр.248-273; [7] - стр.391-416; [9]; [12]; [18] - стр.120-155, [19], [21].	8
	Тема 13. Поточні та автоматичні лінії	
3.	Методи та засоби автоматизації в масовому та серійному виробництвях. Універсальні та спеціальні автомати в умовах масового виробництва. Продуктивність автоматів та автоматичних ліній. Принципи побудови автоматів та автоматичних ліній. Роторно-конвеєрні лінії. Література: [1] - стр.104-149; [4]; [14] - стр. 129-147; [6] - стр.273-287; [7] - стр.290-368, [15], [22].	8

Політика та контроль

Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які ставляться перед студентом:

- відвідування лекційних, практичних та лабораторних занять є обов'язковою складовою вивчення матеріалу;
- на лекції викладач користується власним презентаційним матеріалом; використовує відповідні додатки для викладання матеріалу поточної лекції, додаткових ресурсів, лабораторних робіт та інше;
- на лекції заборонено відволікати викладача від викладання матеріалу, усі питання, уточнення та ін. студенти задають в кінці лекції у відведений для цього час;
- лабораторні роботи захищаються у два етапи – перший етап: студенти виконують завдання на допуск до захисту лабораторної роботи; другий етап – захист лабораторної роботи. Бали за лабораторну роботу враховуються лише за наявності звіту;
- практичні та розрахункові роботи виконуються за індивідуальними завданнями та передаються (надсилаються) викладачу на перевірку в паперовому або електронному вигляді;
- заохочувальні та штрафні бали не передбачені.

10. Рейтингова система оцінювання результатів навчання

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

- 1) три відповіді на практичних заняттях;
- 2) виконання та захист 4 лабораторних робіт;
- 3) домашню розрахункову роботу із 3-ох індивідуальних завдань;
- 4) відповідь під час екзамену.

Сума вагових балів кредитного модуля семестрова атестація з якого передбачена у вигляді заліку має дорівнювати розміру шкали РСО ($R=100$).

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

1. Лабораторні роботи

Ваговий бал – 5.

Критерії оцінювання: активна участь у виконанні роботи – 1, якісне оформлення протоколу та виконання індивідуального завдання – 1, грамотний захист, вільне володіння теоретичними відомостями – 1, своєчасність захисту – 1. За відсутність на лабораторному занятті без поважної причини – штрафні (-2) бали.

Максимальна кількість балів за всі своєчасно й якісно відпрацьовані та захищені лабораторні роботи – $5 \times 4 = 20$, мінімально припустима – 12.

3. Робота на практичних заняттях:

– активна творча робота – 1 бал;

Максимальна кількість балів 16, мінімальна – 8.

Умови позитивної проміжної атестації.

Для отримання «зараховано» з першої проміжної атестації (8 тижень) студент повинен мати не менше ніж 10 балів

Для отримання «зараховано» з другої проміжної атестації (14 тижень) студент матиме на менше ніж 30 балів.

Мінімальна сума балів стартової складової складає $r_{\text{старт}} = 28$ балів, максимальна – 50.

Умови допуску до екзамену: зарахування всіх лабораторних робіт та РГР, а також стартова складова не менше за 30 балів.

Стартову складову можна підвищити виконанням рефератів та оглядів наукових праць і технічної інформації, які оцінюються індивідуально, а також виконанням завдань із вдосконалення дидактичних матеріалів з кредитного модуля. За ці роботи нараховуються заохочувальні бали (не більше за 10 балів).

Розмір екзаменаційної шкали $r_{\text{екзам}} = 40$ балів.

Екзамен є усним. Екзаменаційний білет містить два теоретичних запитання і одне практичне. Перелік запитань наведений у Методичних рекомендаціях до засвоєння навчального кредитного модуля. Теоретичні запитання оцінюються із 10 балів, а практичне із 20 балів:

- „відмінно“ – повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації), 15-14 балів;
- „добре“ – достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації, або незначні неточності), 13-11 балів;
- „задовільно“ – неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки), 10-9 балів;
- „незадовільно“ – незадовільна відповідь, 0 балів.

Система оцінювання практичного завдання

- „відмінно“ – повне, безпомилкове розв'язування завдання, 20-18 балів;
- „добре“ – повне розв'язування завдання із несуттєвими неточностями, 17-15 балів;
- „задовільно“ – завдання виконане з певними недоліками, 14-12 балів;
- „незадовільно“ – завдання не виконано.

– Сума стартових балів і балів за розрахункову роботу переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею.

Бали: практичні заняття + лабораторні роботи + РР + екзаменаційна робота	Оцінка
100...95	Відмінно
94...85	Дуже добре
84...75	Добре
74...65	Задовільно
64...60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Є не зараховані лабораторні роботи або не зараховані практичні роботи або стартовий рейтинг менше за 26 балів	Не допущено

Додаткова інформація не передбачена.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено: д.т.н., проф. Шевченко Олександр Віталійович

Ухвалено: кафедрою конструювання машин ММІ (протокол № 1 від 30 серпня 2021 р.)

Погоджено: Методичною комісією Механіко-машинобудівного інституту