



Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут  
імені Ігоря Сікорського»  
Механіко-машинобудівний інститут  
Кафедра конструювання машин

Назва навчальної дисципліни: Обладнання механообробних цехів

**Спеціальність** 131 Прикладна механіка  
**Освітня програма** Технологія машинобудування  
**Рівень вищої освіти** Перший (бакалаврський)  
**Статус** Вибіркова дисципліна  
**Форма навчання** Денна  
**Контрольні заходи** -  
**Семестровий контроль** залік  
**Індивідуальне завдання**

<b>Курс</b>	3
<b>Семестр</b>	6

<b>ECTS</b>	4,5
<b>Годин</b>	120

### **Опис навчальної дисципліни**

Дисципліна «Обладнання механообробних цехів» належить до природничо-наукового циклу підготовки освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» за спеціальністю 131 «Прикладна механіка» за спеціалізацією "Технологія машинобудування" і в структурно-логічній схемі навчання є завершальною в циклі професійно-орієнтованих загально-інженерних дисциплін.

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є технологічне обладнання, зокрема металорізальний верстат, вузли машин загального призначення, промислового устаткування

**Міждисциплінарні зв'язки:** Дисципліна «Обладнання механообробних цехів» пов'язана з інженерною графікою, теоретичною механікою, опором матеріалів, технологією конструкційних матеріалів, матеріалознавством, основами взаємозамінності, теорією механізмів і машин, економікою машинобудування, технікою безпеки і дизайном машин тощо. В свою чергу дисципліна «Обладнання механообробних цехів» є підґрунтям до вивчення спеціальних дисциплін, виконання дипломного проекту, а також до самостійної інженерної діяльності на виробництві.

Метою кредитного модуля «Обладнання металообробних цехів» є формування компетентностей (за переліком ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ

ПРОГРАМИ спеціальності 131 – Прикладна механіка) у студента першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ступеня «бакалавр»:

- **Загальних:**

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК6. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.
- ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК10. Навички здійснення безпечної діяльності.
- ЗК13. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

- **Спеціальних:**

ФК1. Здатність аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.

ФК2. Здатність робити оцінки параметрів працездатності матеріалів, конструкцій і машин в експлуатаційних умовах та знаходити відповідні рішення для забезпечення заданого рівня надійності конструкцій і процесів, в тому числі і за наявності деякої невизначеності.

ФК5. Здатність використовувати аналітичні та чисельні математичні методи для вирішення задач прикладної механіки, зокрема здійснювати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість в процесі статичного та динамічного навантаження з метою оцінки надійності деталей і конструкцій машин.

ФК6. Здатність виконувати технічні вимірювання, одержувати, аналізувати та критично оцінювати результати вимірювань.

ФК7. Здатність застосовувати комп'ютерні системи проектування (CAD), інженерних досліджень (CAE) та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з прикладної механіки.

ФК9. Здатність представлення результатів своєї інженерної діяльності з дотриманням загальноприйнятих норм і стандартів.

**Інформація про викладачів**

	Лекції, практичні	Лекції, практичні	Практичні
ПІБ	<b>Новік Микола Андрійович</b>	<b>Гаврушкевич Андрій Юрійович</b>	<b>Беляєва Анастасія Юрїївна</b>
Посада	доцент	доцент	доцент
Науковий ступінь	Кандидат технічних наук	Кандидат технічних наук	Кандидат технічних наук
Контакти	КПІ ім. Ігоря	КПІ ім. Ігоря Сікорського,	КПІ ім. Ігоря

кафедри	Сікорського, корпус №1, кімн. 224 тел. +38 (044) 204 94 61 e-mail kvm_mmi@ukr.net	корпус №1, кімн. 224 тел. +38 (044) 204 94 61 e-mail kvm_mmi@ukr.net	Сікорського, корпус №1, кімн. 224 тел. +38 (044) 204 94 61 e-mail kvm_mmi@ukr.net
Контакти викладача	e-mail: <a href="mailto:noviknikola@ukr.net">noviknikola@ukr.net</a> тел. Viber, telegram: 0666757315	e-mail: <a href="mailto:gavrushkevich78@gmail.com">gavrushkevich78@gmail.com</a> тел. Viber, telegram: тел. 0676074220	e-mail: <a href="mailto:an_bel1212@ukr.net">an_bel1212@ukr.net</a> Телеграм , тел. 0661031315
Гуглклас _____			

### **СТРУКТУРА РОЗДІЛУ**

На вивчення розділу відводиться 180 годин (6 кредитів ЄКТС).

Форма навчанн я	Всього		Розподіл навчального часу та видами занять				Семестр. атестація
	кредиті в	годи н	Лекції	Практ.	Лабор.	СРС	
Денна	4,5	120	36	36	-	48	100 балів залік

### **Що будемо вивчати**

Принципи та основи створення технологічного обладнання, застосовуваних як у загальному машинобудуванні, так і у галузевому. Головну увагу звертатимемо на принципи перетворення рухів, енергії у машинах, визначатимемо найбільш раціональні підходи до створення нових машин.

### **Програмні результати навчання**

РН1) вибирати та застосовувати для розв'язання задач прикладної механіки придатні математичні методи;

РН2) використовувати знання теоретичних основ механіки рідин і газів, теплотехніки та електротехніки для вирішення професійних завдань;

РН10) знати конструкції, методики вибору і розрахунку, основи обслуговування і експлуатації приводів верстатного і робото технічного обладнання;

РН23) Вибирати необхідне обладнання для заданих умов виробництва, виконувати за відомими методиками розрахунок конструктивних елементів та параметрів налаштування металорізальних верстатів, вибирати необхідне

## Обладнання механообробних цехів

обладнання для заданих умов виробництва, виконувати за відомими методиками розрахунок конструктивних елементів та параметрів налаштування металорізальних верстатів.

### **Змістова структура кредитного модуля**

№ з/п	Назва розділу та теми
<b>Розділ 1. Виконавчі пристрої промислових роботів обладнання механообробних цехів</b>	
1.	Тема 1.1 Загальні відомості про промислові роботи та передумови їх застосування для обслуговування МРВ. .
2.	Тема 1.2 Класифікація і тенденції розвитку промислових роботів.
3.	Тема 1.3. Переваги і недоліки пневматичних і гідравлічних приводів промислових роботів..
4	Тема 1.4. Цифрові приводи, які виконані у вигляді послідовно з'єднаних розрядних циліндрів і ЦП з гідравлічними об'ємними дозаторами.
5	Тема 1.5. Цифровий пневмогідравлічний привод з гідро дозатором
6	Тема 1.6. Комбіновані багатопозиційні приводи з цифровим керуванням.
7	Тема 1.7. Структурні схеми гідроприводів промислових роботів.
<b>Розділ 2. Схеми формоутворюючих рухів при обробці деталей авіабудування</b>	
8	Тема 2.1 Тенденції розвитку та класифікація технологічного обладнання для машинобудування. Класифікація МРВ.
9	Тема 2.2 Типові передачі і механізми приводів металорізальних верстатів. Особливості типових передач і механізмів
10	Тема 2.3. Множинні структури, сумуючі механізми і механізми для отримання передаточних відношень по арифметичній геометричній прогресіям.
11	Тема 2.4. Основні кінематичні поняття і ділильні головки.
12	Тема 2.5. Формоутворення на верстатах. Розробка структурних і кінематичних схем металорізальних верстатів
<b>Розділ 3. Загальні принципи проектування та вибору металорізальних верстатів (МРВ)</b>	
13.	Тема 3.1. Особливості проектування технологічного обладнання
14.	Тема 3.2. Розробка технічних характеристик верстата.
15.	Тема 3.3. Проектування приводів металорізальних верстатів (МРВ).
16.	Тема 3.4. Типові механізми приводів подач.

### **Навчальні матеріали та ресурси**

#### **Базова**

1. Агрегатно - модульне технологічне обладнання: В 3-х частинах. Під ред. Ю.М.Кузнєцова / автори Крижанівський В.А., Кузнєцов Ю.М., Кириченко А.М. та інші. - Кіровоград, 2003. ч. 1. - 422с, ч.2 - 286с, ч. 3 -507с.

2. Кузнецов Ю.Н. Станки с ЧПУ: Учебное пособие. К.: Выща школа, 1991. - 279с.
3. Станочное оборудование автоматизированного производства / под ред. В.В.Бушуева - М.: Изд-во "Станкин", 1996 - т Л -584 с.
4. Металлорежущие системы машиностроительных производств: учебное пособие для вузов/ Под ред. О.В. Таратынова. 2-е изд., доп. и перераб. – М.: МГИУ, 2006. – 488с.
5. Технологическое оборудование машиностроительных производств: Учеб. пособие для машиностроит. спец. вузов/А.Г. Схиртладзе, В. Ю. Новиков; Под ред. Ю.М. Соломенцева.— 2-е изд., перераб. и доп.— М.: Высш. шк., 2001 — 407 с: ил.
6. Схиртладзе А.Г., Моисеев В.Б., Трилиский В.О., Скрыбин В.А., Симанин Н.А., Нелюдов А.Д., Грачев А.С., Новиков В.Ю. Технологическое оборудование машиностроительных производств: Учебное пособие. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. технол. академии, 2007. – 716 с.
7. Павленко І.І., Мажара В.А. Роботизовані технологічні комплекси: Навчальний посібник. – Кіровоград: КНТУ, 2010. – 392 с.

#### Додаткова

8. Спыну Г.А. Промышленные роботы. Конструирование и применение. К.: Выща школа, 1991. - 206 с.
9. Робототехніка: Підручник / І.І. Костюк, Г.О. Спину, Л.С. Ямпольський, М.М. Ткач- К.: Вища шк., 1994-447 с.
10. Спыну Г.А. Промышленные роботы. Конструирование и применение: Учеб. пособие.- 2-е узд., перераб. и доп.-К.: Высша шк., 1991-311с.
11. Спыну Г.А. Роботы с искусственным интеллектом.-К.: Техника. 1969- 111 с.
12. Методичні вказівки до самостійних робіт з дисципліни «Конструювання вертатів і машин та мехатронних систем» другого рівня вищої освіти ступенів «магістр», «спеціаліст» галузі знань 13 «Механічна інженерія» спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» спеціалізації «Технології комп'ютерного конструювання верстатів, роботів та машин». Форма навчання: денна (шифр за ОПП: 1с). «Розрахунок автоматизованих приводів» [Електронний ресурс] / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. І. І. Верба. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,15 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 51 с. – Назва з екрана.
13. Статичний розрахунок шпindelних вузлів на опорах кочення. Частина 1 [Електронний ресурс] : методичні вказівки до виконання розрахунків у дипломних проектах та курсових проектах з дисциплін «Металорізальні верстати», «Металорізальні верстати та обладнання автоматизованого виробництва», «Конструювання обладнання металообробних цехів» для студентів напряму підготовки 6.050503, спеціальностей «Металорізальні верстати та системи» та «Інструментальне виробництво» і спеціальностей 7.05050201, 8.05050201 «Технологія машинобудування» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: І. І. Верба, О. В. Даниленко. – Електронні текстові дані

(1 файл: 3,20 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 104 с. – Назва з екрана.

14. Методичні рекомендації щодо виконання лабораторних робіт з дисциплін «Металорізальні верстати», «Металорізальні верстати та обладнання автоматизованого виробництва» та «Конструювання обладнання металообробних цехів» для студентів підготовки освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» напряму 6.050503 «Машинобудування» професійного спрямування «Металорізальні верстати і системи» та «Інструментальне виробництво» і освітньо-кваліфікаційних рівнів «спеціаліст/магістр» напряму 6.050502 «Інженерна механіка» по спеціальності 7.05050201 / 8.05050201 «Технологія машинобудування» денної та заочної форм навчання [Електронний ресурс] / НТУУ «КПІ» ; уклад. І. І. Верба, С. В. Чікін. – Електронні текстові дані (1 файл: 940 Кбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2015. – 57 с. – Назва з екрана.

15. Методические указания к самостоятельной работе "Выбор и расчет высокомоментных электродвигателей современных приводов подачи" по курсу "Расчет и конструирование станков" /Сост. И.И.Верба, В.А.Шевчук - К»: КПІ, 1992 - 52 с.

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

17. Металорізальні верстати. Розділ: «Кінематичний аналіз металорізальних верстатів» [Електронний ресурс] : методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів спеціальності «Металорізальні верстати та системи» / НТУУ «КПІ» ; уклад. О. В. Шевченко, І. І. Верба. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,82 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2011. - Назва з екрана. Методические указания по курсу "Металлорежущие станки". Раздел "Расчет кинематики станков" / Сост. В.А.Федоренко, Л.Г./Лубенец, В.М.Гурко - К.: КПИ, 1986 - 48 с.

18. Методические указания к самостоятельным работам по курсу "Металлорежущие станки". Раздел "Расчет и конструирование станков" /Сост. И.И.Верба, И.Г.Федоренко, С.В.Чикин - К.: КПИ, 1989 - 52 с.

19. Методические Указания по курсу "Металлорежущие станки". Часть 2• Проектирование станков /Сост. И.Г.Федоренко - К.:КПИ, 1986 - 68 с.

20. Методические указания и контрольные задания по курсу "Металлорежущие станки"/ Сост. Ю.Н.Кузнецов, В.М.Гурко, В.И.Романов . К.: КПИ, 1987 - 56 с.

21.Методические указания к лабораторным работам по курсу «Промышленные роботы» , Педченко М.Н., Елисеев Ю.В. –К.: КПИ, 1989.

22.Методичні вказівки до контрольних робіт з дисципліни «Промислові роботи» для студентів спеціальності 7.090203- «Металорізальні верстати та системи»/ Укл. М.Н. Педченко. –К.: НТУУ, 1998. –14.

23.Методичні вказівки до циклу лабораторних робіт з дисциплін «Промислові роботи » та «Обладнання та транспорт металообробних цехів»

## Навчальний контент

### 1. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

#### Лекційні заняття

Під час лекційних занять розглядаються наступні питання:

#### **Розділ 1. . Виконавчі пристрої промислових роботів обладнання механообробних цехів**

**Тема 1.1** Предмет, мета і зміст курсу “Обладнання механообробних цехів”(ОМОЦ). Обладнання механообробних цехів, основні частини ПР. Переваги та передумови застосування ПР в металообробці. Фактори, що стримують застосування ПР . Класифікація ПР.

**Тема 1.2.** Компановачні схеми ПР. Пряма і зворотна задачі кінематики маніпуляторів та роботів.

**Тема 1.3.** Переваги і недоліки пневматичних і гідравлічних приводів. Цифрові приводи систем ОМОЦ. Цифровий привод з послідовно розміщеними поршнями в циліндрі. Розрахунок основних параметрів ЦП з послідовно розміщеними поршнями у виконавчому циліндрі. Приклад розрахунку статичних характеристик.

**Тема 1.4** Цифровий привод, який виконаний у вигляді послідовно з'єднаних розрядних циліндрів. Алгоритм розрахунку основних параметрів ЦП з послідовно розміщеними розрядними циліндрами. Приклад розрахунку. Цифровий привод з гідравлічними дозаторами.

**Тема 1.5.** Мембранний телескопічний цифровий привод. Поворотний ЦП. Алгоритм розрахунку статичних характеристик ПЦП. Цифровий комбінований привод з послідовно розміщеними цифровим двигуном (ЦД) і електричним кроковим двигуном (ЕКД). Цифровий пневмогідроелектричний привод гідродозаторами

**Тема 1.6.** Комбіновані багатопозиційні приводи з цифровим керуванням.. Цифровий привод поворотно-поступальної дії. Алгоритм розрахунку статичних цифрового приводу поворотно-поступальної дії. Цифровий привод

з послідовно розміщеними поршнями і об'ємним цифровим дозатором/

**Тема 1.7.** . Структурні схеми гідроприводів промислових роботів. Пневматичний слідкуючий привод. Структури гідроприводів ПРП. Електроприводи промислових роботів. Функціональна схема типового слідкуючого електроприводу. Типові схеми ЕГСП, ЕГКП,

## **Розділ 2. Схеми формоутворюючих рухів при обробці деталей**

### **Тема 2.1 Тенденції розвитку та класифікація технологічного обладнання**

Тенденції розвитку сучасного верстатобудування. Основні вимоги і розмірні ряди технологічного обладнання. Класифікація металорізальних верстатів по вазі, по методу обробки, по степені концентрацій операцій, та по точності. Класифікація МРВ по системі розробленої ЕНИМС. Основні фактори, що визначають конструкцію верстата.

### **Тема 2.2. Типові передачі і механізми приводів металорізальних верстатів. Особливості типових передач і механізмів**

Типові передачі МРВ. Механізми ступінчастого регулювання частоти обертання валів приводів подач.

### **Тема 2.3. Множинні структури, сумуючі механізми і механізми для отримання передаточних відношень по арифметичній геометричній прогресіям**

Механізми періодичного руху: храпові механізми та мальтійські механізми. Реверсивні механізми. Механізми безступінчастого регулювання частоти обертання валів МРВ.

Механізми безступінчастого регулювання частоти обертання валів МРВ.

Множинні структури, сумуючі механізми і механізми для отримання передаточних відношень по арифметичній геометричній прогресіям.

Визначення передаточних відношень сумуючих механізмів за правилами Свампа і Вилліса.

Механізм Нортонна з накидним колесом і механізм, виконаний у вигляді зустрічних конусів шестерні з витяжною шпонкою. Визначення їх передаточних відношень. Меандрові механізми з накидним і пересувним колесом. Визначення їх передаточних відношень.

Меандрові механізми з накидним і пересувним колесом. Визначення їх передаточних відношень.

### **Тема 2.4. Основні кінематичні поняття і ділильні головки.**

Основні кінематичні поняття: розрахункові переміщення, рівняння



кінематичного балансу, формула налагодження, кінематичний ланцюг і група передач. Приклад складання розрахункових переміщень, рівнянь кінематичного балансу і отримання формули налагодження ланцюга. Кінематична схема верстата. Структурна формула. Приклади отримання структурних формул. Структурна формула коробки швидкості токарного верстата. Визначення діапазону чисел обертів шпинделя.

Кінематична схема універсальної ділильної голвки ( УДГ). Безпосередній поділ кола на число поділок кратне 24-ом. Простий поділ кола на задане число поділок. Диференційний спосіб поділу кола на задане число поділок.

### **Тема 2.5. Формоутворення на верстатах. Розробка структурних і кінематичних схем металорізальних верстатів.**

Формоутворюючі рухи. Твірні лінії і методи утворення твірних ліній. Утворення конічних поверхонь на МРВ: по копіру, геометричним і кінематичним методами.

Утворення конічних поверхонь на МРВ: по копіру. Методи фрезерування зубчастих коліс.

Профілювання кулачків по копіру і кінематичним способами. Налагодження фрезерного верстата на нарізання спіралі Архімеда з заданим кроком. Утворення Архімедової гвинтової поверхні на токарному верстаті. Методи фрезерування зубчастих коліс.

Методи фрезерування зубчастих коліс.

Структурна схема токарно-гвинторізного верстата. Кінематика токарно-гвинторізного верстата мод. 16К20

Будова токарно-гвинторізного верстата мод. 16К20

Структурна схема зубодовбального і зубофрезерного верстатів.

Будова зубодовбального і зубофрезерного верстатів.

## **Розділ 3. Загальні принципи проектування та вибору металорізальних верстатів (МРВ)**

### **Тема 3.1. Особливості проектування МРВ**

Геометрична та кінематична точність верстата. Класи точності та методи її забезпечення. Поняття про жорсткість та вібростійкість верстата та його елементів, та основні шляхи забезпечення. Конструктивні засоби забезпечення безпечної експлуатації металообробного обладнання.

Етапи створення нових верстатів та стадії проектування.

### **Тема 3.2. Розробка технічних характеристик верстата.**

Технологічна характеристика. Розмірна характеристика. Кінематична характеристика. Силова характеристика.

Кінематична точність.

Динамічна характеристика та основні показники динамічної якості.

### **Тема 3.3. Проектування приводів металорізальних верстатів (МРВ).**

Приводи МРВ: типи, вимоги до приводів, етапи розробки. Двигуни, що їх використовують в приводах. Приводи безступінчастого руху. Узагальнена структура привода. Основи проектування та розрахунку кінематики приводів. Компоновки і кінематика приводів головного руху, засоби забезпечення їх компактності та сталості руху.

Особливості розрахунку деталей приводів.

### **Тема 3.4. Типові механізми приводів подач.**

Засоби усунення зазорів у зубчастих з'єднаннях та у з'єднаннях деталі із валом. Тягові пристрої верстатів та технологічного обладнання. Конструкції передач гвинт-гайка ковзання та кочення. Засоби регулювання зазорів в різьбовому з'єднанні.

Призначення, вимоги, типи тягових пристроїв, їх переваги, недоліки та область використання. Основи проектування та розрахунку

## **3. Самостійна робота**

Самостійна робота спрямована на засвоєння лекційного матеріалу - 36 год., рекомендованої літератури, підготовки до МКР, для самостійної роботи – 48 год. Деякі теми можуть бути винесені на самостійне вивчення, інформація про ці теми буде оголошуватись на заняттях викладачем. Форма здачі самостійної роботи – рукописний конспект. Оцінювання самостійної роботи не передбачено у вигляді балів, але береться до уваги при виставленні ітогової залікової оцінки і у спірних питаннях на заліку.

## **Політика та контроль**

### **4. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

#### **Правила відвідування занять**

Вивчення кредитного модуля відбувається згідно графіку навчального процесу з обов'язковим відвідуванням всіх видів занять.

Як виняток, для студентів, які беруть на себе відповідальність за організацію і планування свого часу для навчання, є можливість опанувати кредитний модуль у **змішаному режимі**: ознайомлюватись з теоретичним матеріалом лекцій – самостійно, з можливістю проведення консультацій викладачем.

#### **Правила поведінки на заняттях.**

Правила поведінки на заняттях регламентуються етичними нормами: всі учасники освітнього процесу в університеті повинні дотримуватись вимог чинного законодавства України, Статуту і Правил внутрішнього розпорядку

НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», загальноприйнятих моральних принципів, підтримувати атмосферу доброзичливості, відповідальності, порядності й толерантності, дбайливо ставитися до університетського майна.

Під час аудиторних занять студенти повинні дотримуватись діючих правил охорони праці, безпеки життєдіяльності і правил пожежної безпеки, а в разі навчання за дистанційною формою виконувати вимоги щодо безпеки та захисту здоров'я під час роботи з екранними пристроями.

### **Правила призначення заохочувальних та штрафних балів**

Студенти зобов'язані дотримуватися термінів виконання усіх видів робіт, передбачених курсом.

Порушення термінів виконання певного виду робіт враховується згідно рейтингової системи оцінювання.

### **Процедура оскарження результатів контрольних заходів оцінювання**

Студенти мають можливість протягом одного тижня після проведення контрольного заходу підняти будь-яке питання, яке стосується процедури їх оцінки. У разі незгоди з отриманим результатом студент повідомляє письмово викладача (на електронну пошту, формат зазначення теми повідомлення: шифр групи, назва дисципліни, оскарження результатів. Обґрунтований текст заперечення). До або після (на перерві) найближчого практичного заняття у присутності заявника, старости, та двох інших студентів групи відбувається обговорення ситуації з погодженням процедури проходження нового контрольного заходу.

### **Політика університету**

#### **Академічна доброчесність**

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

(інша необхідна інформація стосовно академічної доброчесності)

#### **Норми етичної поведінки**

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

### **5. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)**

Сума вагових балів контрольних заходів з урахуванням МКР, протягом семестру складає:

$$R_C = \sum r_k = 100 \text{ балів}$$

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

- 1) Відповіді та захист практичних робіт;
- 2) виконання МКР.

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

Практичні роботи в залежності від форми навчання студентів (дистанційна, змішана) будуть обрані з переліку, представленого в таблиці.

Перелік практичних робіт та оцінювання за результатами виконання

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань	Оцінювання	Викладач
1.	<b>Практичне заняття 1.</b> Вивчення класифікації металообробного обладнання	До 5	Гаврушкевич А.Ю.
2.	<b>Практичне заняття 2.</b> Вивчення будови токарного, фрезерного, свердлильного верстатів	До 5	Гаврушкевич А.Ю.
3.	<b>Практичне заняття 3.</b> Вивчення призначення і принципу дії пневматичного ЦП з послідовним розміщенням розрядних поршнів в циліндрі.	До 6	Новік М.А.
4.	<b>Практичне заняття 3.</b> Вивчення кінематичної схеми коробки швидкостей або коробки подач металорізального верстата	До 6	Гаврушкевич А.Ю.
5.	<b>Практичне заняття 4.</b> Вивчення конструкцій типових передач механізмів технологічних машин (пасові, зубчасті)	До 6	Гаврушкевич А.Ю.
6.	<b>Практичне заняття 5</b> Вивчення конструкцій типових передач механізмів технологічних машин (ланцюгові)	До 6	Гаврушкевич А.Ю.
7.	<b>Практичне заняття 6</b> Вивчення конструкцій типових передач механізмів технологічних машин (черв'ячні)	До 6	Гаврушкевич А.Ю.
8.	<b>Практичне заняття 7</b> Вивчення конструкцій типових передач механізмів технологічних машин (фрикційні)	До 6	Гаврушкевич А.Ю.
9.	<b>Практичне заняття 8.</b>	До 6	Новік М.А.

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань	Оцінювання	Викладач
	Розрахунок статичних характеристик пневматичного ЦП з послідовно розміщеними поршнями в циліндрі.		
10	<b><u>Практичне заняття 9.</u></b> Комбінований електропневматичний цифровий двигун, призначення, принцип дії, особливості конструкції.	До 6	Новік М.А.
11	<b><u>Практичне заняття 10.</u></b> Алгоритм розрахунку характеристик комбінованого електропневматичного цифрового двигуна.	До 6	Новік М.А.
12	<b><u>Практичне заняття 11.</u></b> Призначення, принцип дії цифрового приводу, структура якого, структура якого містить гідро дозатор і ЕКД.	До 6	Новік М.А.
13	<b><u>Практичне заняття 12.</u></b> Призначення пневматичних, гідравлічних та комбінованих цифрових приводів. Методика розрахунку статичних характеристик цифрових приводів.	До 6	Новік М.А.
14	<b><u>Практичне заняття 13.</u></b> Механізми періодичного руху. Визначення передаточних відношень кінематичних пар. Визначення кутів повороту храпових та мальтійських механізмів.	До 6	Гаврушкевич А.Ю.
15	<b><u>Практичне заняття 14.</u></b> Диференціали. Визначення передаточних відношень конічного і циліндричного диференціалів за правилом Свампа. Визначення передаточних відношень механізмів Нортон і меандрових механізмів.	До 6	Гаврушкевич А.Ю.
16	<b><u>Практичне заняття 15.</u></b> Група передач, розрахункові переміщення, рівняння кінематичного балансу. Визначення передаточного відношення гідари ланцюга диференціала при нарізанні косозубої шестерні. Універсальна ділильна головка (УДГ). Способи поділу кола. Визначення числа обертів рукоятки УДГ при поділу кола на задане число частин.	До 6	Гаврушкевич А.Ю.

№ з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань	Оцінювання	Викладач
17	<b>Практичне заняття 16.</b> Диференційне налагодження зубофрезерних верстатів на нарізання зубчастих коліс. Диференційне налагодження затилувального верстата мод. 1Б811 на затилування циліндричної фрези з спіральними канавками.	До 6	Гаврушкевич А.Ю.
18	<b>Практичне заняття 17.</b> Вивчення особливостей налагодження кінематики верстату 1Б216-6К.	До 6	Гаврушкевич А.Ю.
19	<b>Практичне заняття 18.</b> Розрахунок та складання карти налагодження верстату. Розрахунок параметрів приводу головного руху та подач верстату 1Б216-6К	До 6	Гаврушкевич А.Ю.
20	<b>Практичне заняття 19.</b> Настроювання зубодовбального верстата мод. 5В12 на обробку прямозубих коліс	До 6	Беляєва А.Ю.
21	<b>Практичне заняття 20.</b> Настроювання зубофрезерного верстата на обробку циліндричних коліс	До 6	Беляєва А.Ю.
22	<b>Практичне заняття 21.</b> Вивчення призначення, принципу дії та конструктивних особливостей контрольно-регулюючої та розподільчої пневматичної апаратури	До 6	Гаврушкевич А.Ю.
23	<b>Практичне заняття 22.</b> Вивчення конструкцій шпіндельних вузлів металорізальних верстатів	До 6	Гаврушкевич А.Ю.
24	МКР	До 20	
25	Всього за семестр	До 100	
26	Залік	До 100	

### Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

#### 1. Робота на практичних заняттях.

При дистанційному режимі навчання деякі практичні роботи можуть бути прийняті у вигляді тестів.

оцінка	Кількість балів
«відмінно»: виконані всі вимоги до роботи	6
«добре»: є несуттєві помилки	5-4
«задовільно»: є недоліки щодо виконання вимог до роботи і певні	2-3

ПОМИЛКИ	
«незадовільно»: не відповідає вимогам до «задовільно»	0-1

Максимальна кількість балів за виконані практичні завдання –80, мінімально припустима – 25.

Штрафні та заохочувальні бали за виконання робіт не передбачені.

Практичні роботи мають бути здані за 2 дні до заліку. В цьому випадку студент допускається до заліку по 1 відомості. Роботи, здані пізніше встановленого терміну, до поточного контролю напередодні заліку не вносяться, але враховуються при підсумовуванні балів до прездачі заліку.

**2. Модульна контрольна робота.** При дистанційному режимі навчання МКР може бути виконана у вигляді тесту або у вигляді відповідей на запитання по теоретичному матеріалу. В цьому випадку напередодні викладач оголошує вимоги та умови виконання МКР.

Можливий варіант виконання МКР у вигляді розрахункової роботи по одній із тем практичних робіт з подальшим захистом роботи.

Термін (граничний) виконання і здачі МКР- за 3 дні до заліку.

Вагомий бал за виконання МКР- 20 балів.

МКР є обов'язковою до виконання та допуску до заліку.

### **Календарний рубіжний контроль**

Проміжна атестація студентів (далі – атестація) є календарним рубіжним контролем. Метою проведення атестації є підвищення якості навчання студентів та моніторинг виконання графіка освітнього процесу студентами.

Критерій	Перша атестація	Друга атестація
Термін атестації	8-й тиждень	14-й тиждень
Умови отримання позитивної атестації	10	27

### **Критерії залікового оцінювання**

Рейтингова система оцінювання складається з балів, отриманих здобувачем за результатами заходів поточного контролю. Рейтингова оцінка доводиться до здобувачів на передостанньому занятті з дисципліни в семестрі.

Умова допуску до заліку- виконані МКР та пратичні роботи.

Здобувачі, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку 60 і більше балів, отримують відповідно до набраного рейтингу оцінку без додаткових випробувань (рис. 1).

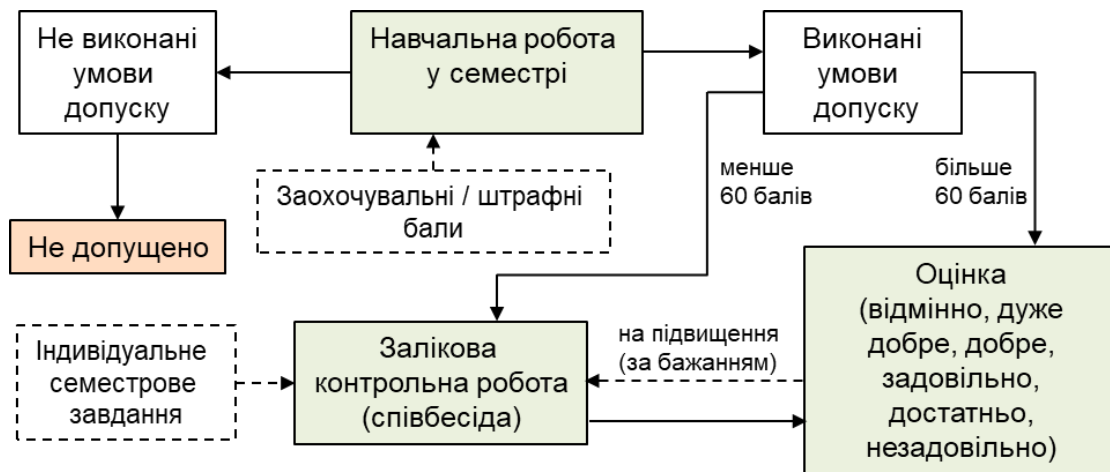


Рис. 1 – Блок-схема функціонування РСО з дисципліни

Зі здобувачами, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку менше 60 балів, а також з тими здобувачами, хто бажає підвищити свою рейтингову оцінку, на останньому занятті з дисципліни в семестрі викладач проводить семестровий контроль у вигляді залікової контрольної роботи.

У цьому випадку бали, отримані за МКР та за практичні роботи скасовуються.

Залікове зняття проводиться у вигляді усної співбесіди або залікового завдання. Залікове завдання складається з п'яти питань. Кожне питання максимально оцінюється у 20 балів. Максимальна кількість балів отриманих за залікову контрольну роботу складає 100 балів:

$$r_4 = 20 \text{ балів} \times 5 \text{ питань} = 100 \text{ балів.}$$

Критерій залікового оцінювання визначається як сума якості відповідей на кожне завдання білета за табл. 5.

Таблиця 5

**Кількість балів за одне завдання білета**

Бали	Критерій оцінювання
20	Відмінна відповідь (не менше 95% інформації), можливі несуттєві зауваження та неточності
18	Дуже добра відповідь (не менше 85% інформації), помилок немає, відповідь на переважну більшість питань, творче мислення
16	Добра відповідь (не менше 75% інформації), помилок немає, відповідь на більшість питань, окремі недоліки



14	Достатня відповідь (не менше 60% інформації) є зауваження, відповідь тільки на частину питань
12	Задовільна відповідь (не менше 60% інформації), суттєві помилки, відповідь на поодинокі питання, не може пояснити результати
0	Відповідь невірна або менше 60% інформації, або вона відсутня

Допускається за узгодженням зі студентами проводити залікову роботу у вигляді тестування.

### Розрахунок шкали рейтингу з дисципліни

1. За результатами заходів поточного контролю з дисципліни, заохочувальних та штрафних балів без залікової контрольної роботи:

$$R = 100 \text{ балів}$$

2. За результатами заходів поточного контролю з дисципліни, заохочувальних та штрафних балів з заліковою контрольною роботою:

$$R = 5 * 20 = 100 \text{ балів}$$

Для отримання відповідної оцінки з дисципліни студент має набрати певну кількість балів, згідно з таблицею перерахунку (табл. 6).

Таблиця 6

**Таблиця перерахунку рейтингових балів в оцінки**

Рейтингова оцінка здобувача	Університетська шкала оцінок рівня здобутих компетентностей
95 ... 100	Відмінно
85 ... 94	Дуже добре
75 ... 84	Добре
65 ... 74	Задовільно
60 ... 64	Достатньо
Менше 60 балів	Незадовільно
Не виконані умови допуску до семестрового контролю	Не допущено

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус) склав:**

к.т.н., доц. Новік Микола  
Андрійович

к.т.н., доц. Гаврушкевич  
Андрій Юрійович

**Ухвалено** кафедрою (Протокол 1 від 31.08.2021)  
конструювання машин № \_\_\_\_\_

**Погоджено** методичною комісією

механіко-машинобудівного (Протокол  
інституту № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ )

**6. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)**

В умовах **on-line** лекційні заняття проводяться з використанням платформи дистанційного навчання «Сікорський» <https://www.sikorsky-distance.org/>.