



Верстати та обладнання з ЧПК

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	13 - Механічна інженерія
Спеціальність	131 - Прикладна механіка
Освітня програма	Технологія машинобудування
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	Очна (денна)/дистанційна/змішана
Рік підготовки, семестр	3 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	4 кредити ЄКТС, 120 год., Лекції – 36 год., практичні – 18 год., лабораторні – 18 год., СРС 48 год.
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік
Розклад занять	За розкладом на сайті університету. http://roz.kpi.ua/
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу/ викладачів	Лектор: кандидат технічних наук, доцент Гаврушкевич Андрій Юрійович Кафедра: Корпус КПІ 1, кімната 230, e-mail: gavrushkevich78@gmail.com , тел. +380 676074220 Лектор: кандидат технічних наук, доцент Новік Микола Андрійович Кафедра: Корпус КПІ 1, кімната 230, e-mail: noviknikola@ukr.net , тел. +380 66 675 73 15 Практичні: Гаврушкевич Андрій Юрійович, Новік Микола Андрійович Лабораторні: Гаврушкевич Андрій Юрійович, Новік Микола Андрійович
Розміщення курсу	гуглклас

Опис навчальної дисципліни

Дисципліна «Обладнання механообробних цехів» є вибірковою для підготовки бакалаврів за освітньою програмою «Технологія машинобудування».

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

- **Метою дисципліни** є формування компетентностей (за переліком освітньо-професійної програми спеціальності 131 – Прикладна механіка) у студента першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ступеня «бакалавр»:

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

Дисципліна «Обладнання механообробних цехів» відповідно до структурно-логічної схеми освітньої програми базується на наступних дисциплінах:

- «Інженерна та комп'ютерна графіка»,
- «Технологія конструкційних матеріалів»,
- «Вища математика»,
- «Матеріалознавство»,
- «Електротехніка і електроніка»,
- «Теоретична механіка»,
- «Механіка матеріалів і конструкцій»,
- «Теорія механізмів і машин»,
- «Теоретичні основи теплотехніки»,
- «Механіка рідини і газу»,
- «Метрологія, стандартизація і сертифікація».

В свою чергу дисципліна «Обладнання механообробних цехів» є підґрунтям до вивчення фахових дисциплін за освітньою програмою, виконання дипломного проекту, а також до самостійної інженерної діяльності на виробництві.

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістова структура кредитного модуля

Розділ 1. Виконавчі пристрої промислових роботів обладнання механообробних цехів

Тема 1.1 Загальні відомості про промислові роботи та передумови їх застосування для обслуговування МРВ

Тема 1.2 Класифікація і тенденції розвитку промислових роботів.

Тема 1.3. Переваги і недоліки пневматичних і гідравлічних приводів промислових роботів

Тема 1.4. Цифрові приводи, які виконані у вигляді послідовно з'єднаних розрядних циліндрів і ЦП з гідравлічними об'ємними дозаторами.

Тема 1.5. Цифровий пневмогідравлічний привод з гідро дозатором

Тема 1.6. Комбіновані багатопозиційні приводи з цифровим керуванням.

Тема 1.7. Структурні схеми гідроприводів промислових роботів

Розділ 2. Схеми формоутворюючих рухів при обробці деталей

Тема 2.1 Тенденції розвитку та класифікація технологічного обладнання для машинобудування. Класифікація МРВ.

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

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

Тема 2.4. Основні кінематичні поняття і ділильні головки.

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

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

Тема 3.1. Особливості проектування технологічного обладнання

Тема 3.2. Розробка технічних характеристик верстата.

Тема 3.3. Проектування приводів металорізальних верстатів (МРВ).

Тема 3.4. Типові механізми приводів подач.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література

1. Павленко І.І., Мажара В.А. Роботизовані технологічні комплекси: Навчальний посібник. – Кіровоград: КНТУ, 2010. – 392 с.

2. Верба, І. І. Проектування обладнання галузевого машинобудування: Шпindelьні вузли на опорах кочення [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра, за освітньою програмою „Технології комп’ютерного конструювання верстатів, роботів та машин“ спеціальності 131 „Прикладна механіка“ / І. І. Верба, О. В. Даниленко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,9 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 135 с. – Назва з екрана. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/38401>

3. Верба, І. І. Проектування обладнання галузевого машинобудування: Змашування та ущільнення підшипників кочення [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра, за освітньою програмою „Технології комп’ютерного конструювання верстатів, роботів та машин“ спеціальності 131 „Прикладна механіка“ / І. І. Верба, О. В. Даниленко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,52 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 87 с. – Назва з екрана. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/38403>

4. Металорізальні верстати. Кінематичний аналіз. Практикум до виконання практичних та лабораторних робіт [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів 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: 7,06 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 91 с. – Назва з екрана. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/27001>

5. Методичні вказівки до самостійних робіт з дисципліни «Конструювання верстатів 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. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/24457>

6. Розрахунок шпindelьних 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. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/24448>

7. 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. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/10706>

7. Металорізальні верстати. Розділ: «Кінематичний аналіз металорізальних верстатів» [Електронний ресурс] : методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів

Обладнання механообробних цехів

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. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/688>

8. Верба І. І. Навчальний посібник „Обладнання автоматизованого виробництва“ „Сучасні тенденції розвитку систем автоматизації“ для поглибленого вивчення дисципліни [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів спеціальності 131 „Прикладна механіка“, спеціалізації „Технології комп’ютерного конструювання верстатів, роботів та машин“ / І. І. Верба, О. В. Даниленко, О. В. Самойленко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 5,65 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 260 с. – Назва з екрана. . <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/31516>

9. Проектування технологічного оснащення : практикум : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / І.О. Григурко, С.М. Анастасенко, В.Л. Будуров. - Львів : Видавництво "Новий Світ-2000", 2021. - 218 с.

10. Металорізальні верстати та системи : вступ до фаху : [навчальний посібник] / В.І. Кальченко [та ін.] ; Міністерство освіти і науки України, Чернігівський національний технологічний університет. - Чернігів : ЧНТУ, 2015. - 135 с.

11. Розрахунок та конструювання металорізальних верстатів : підручник для студ. ВНЗ / В.М. Бочков, Р.І. Сілін, О.В. Гаврильченко ; за ред. Р.І. Сіліна ; Ін-т інновац. техн. і змісту освіти Мін. освіти і нуки Укр. - Львів : Бескід Біт, 2008. - 448 с.

Додаткова

12. Данильченко Ю.М., Шевченко О.В., Ковальов В.А., Волошин В.Н. Металообробне обладнання. Кінематичний аналіз металорізальних верстатів: Навч. посіб. – К.: НТУУ «КПІ», 2007. – 60 с

13. Агрегатно-модульне технологічне обладнання : навчальний посібник : у 3-х ч. / В.А. Крижанівський [та ін.] ; під заг. ред. Ю.М. Кузнецова ; Кіровоградський держ. техн. ун-тет, НТУУ "КПІ". - Кіровоград : Імекс, 2003.

14. Технологічне обладнання з паралельною кінематикою : навч. посібник : для студ. вищих навч. закл. з напрямку "Інженерна механіка" / В. А. Крижанівський [и др.] ; ред. Ю. М. Кузнецов ; Кіровоградський національний технічний ун-т, Національний технічний ун-т України "Київський політехнічний ін-т". - Кіровоград : Імекс ЛТД, 2004. - 438 с.

15. Проектування цільових механізмів маніпулювання верстатів нового покоління : навчальний посібник для студентів машинобудівних спеціальностей вищих навчальних закладів / Ю.М. Кузнецов, Б.І. Придальний ; за загальною редакцією Ю.М. Кузнецова ; Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України, Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут", Луцький національний технічний університет. - Луцьк : Вежа-Друк, 2014. - 425 с.

Навчальний контент

5. 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. Компоновочні схеми ПР. Пряма і зворотна задачі кінематики маніпуляторів та роботів.

Тема 1.3. Приводи. Пневматичні та гідравлічні. 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 концентрації 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 Нортон 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.

Обладнання механообробних цехів

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

Профілювання кулачків по копіру і кінематичним способами. Налаштування 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

Перелік практичних робіт та оцінювання за результатами виконання

Практичне заняття 1.

Вивчення класифікації металообробного обладнання

Практичне заняття 2.

Вивчення будови токарного, фрезерного, свердлильного верстатів

Практичне заняття 3.

Вивчення кінематичної схеми коробки швидкостей або коробки подач металорізального верстата

Практичне заняття 4.

Вивчення конструкцій типових передач механізмів технологічних машин

Практичне заняття 5.

Механізми періодичного руху. Визначення передаточних відношень кінематичних пар. Визначення кутів повороту храпових та мальтійських механізмів

Практичне заняття 6.

Група передач, розрахункові переміщення, рівняння кінематичного балансу. Визначення передаточного

відношення гідари ланцюга диференціала при нарізанні косозубої шестерні.

Практичне заняття 7.

Обладнання механообробних цехів

Універсальна ділильна головка (УДГ). Способи поділу кола. Визначення числа обертів рукоятки УДГ при поділу кола на задане число частин.

Практичне заняття 8.

Диференційне налагодження зубофрезерних верстатів на нарізання зубчастих коліс.

Диференційне налагодження затилувального верстата мод. 1Б811 на затилування циліндричної фрези з спіральними канавками.

Практичне заняття 9.

Розрахунок та складання карти налагодження верстату. Розрахунок параметрів приводу головного руху та подач верстату 1Б216-6К

Лабораторна робота 1.

Вивчення кінематики і конструкції одношпindelного токарно-револьверного автомату

Лабораторна робота 2.

Вивчення особливостей налагодження кінематики верстату 1Б216-6К.

Лабораторна робота 3.

Настроювання зубодовбального верстата мод. 5В12 на обробку прямозубих коліс

Лабораторна робота 4.

Настроювання зубофрезерного верстата на обробку циліндричних коліс

Лабораторна робота 5.

Вивчення призначення, принципу дії та конструктивних особливостей контрольно-регулюючої та розподільчої пневматичної апаратури

Лабораторна робота 6.

Вивчення конструкцій шпindelних вузлів металорізальних верстатів

6. Самостійна робота

Самостійна робота спрямована на засвоєння лекційного матеріалу - 36 год., рекомендованої літератури, 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

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування занять

Правила відвідування занять регламентується: «Положення про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського» <https://osvita.kpi.ua/node/39>; «Положення про систему внутрішнього забезпечення якості вищої освіти в КПІ ім. Ігоря Сікорського» <https://osvita.kpi.ua/node/121>.

Правила поведінки на заняттях (активність, підготовка коротких доповідей чи текстів, відключення телефонів, використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача чи в інтернеті тощо) регламентується «Положення про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського» <https://osvita.kpi.ua/node/39>.

Відвідування лекцій чи відсутність на них, не оцінюється. Проте, студентам рекомендується відвідувати заняття, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються навички, необхідні для виконання семестрового індивідуального завдання.

Відвідування лабораторних робіт є обов'язковим. У разі відсутності студента на лабораторній роботі, у тому числі і за станом здоров'я, йому необхідно пропущену роботу відпрацювати. На одному занятті (2 год.) можна відпрацювати лише одну пропущену

Обладнання механообробних цехів

лабораторну роботу. Відпрацювання лабораторних робіт відбувається лише за розкладом викладача відповідно до його педагогічного навантаження. Звіт з лабораторних робіт захищається на останньому лабораторному занятті до початку екзамену.

Відвідування практичних занять є вельми бажаним, оскільки на цих заняттях вирішуються типові інженерні задачі, які виносяться на екзамен. Також студенти мають можливість проконсультуватися з викладачем по всіх питаннях з дисципліни.

Процедура оскарження результатів контрольних заходів

Студенти мають можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами. Студенти мають право оскаржити результати контрольних заходів, але обов'язково аргументовано пояснивши з яким критерієм не погоджуються відповідно до оціночного листа та/або зауважень. Детальніше: НАКАЗ №НОН/228/2022 від 21.07.2022 "Про затвердження нової редакції положення про апеляції в КПІ ім. Ігоря Сікорського", https://document.kpi.ua/2022_НОН-228.

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> та регламентуються «Положення про систему запобігання академічного плагіату в КПІ ім. Ігоря Сікорського» <https://osvita.kpi.ua/node/47>; положенням «Положення про вирішення конфліктних ситуацій в КПІ ім. Ігоря Сікорського» https://osvita.kpi.ua/2020_7-170.

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> та регламентуються «Положення про систему запобігання академічного плагіату в КПІ ім. Ігоря Сікорського» <https://osvita.kpi.ua/node/47>; положенням «Положення про вирішення конфліктних ситуацій в КПІ ім. Ігоря Сікорського» https://osvita.kpi.ua/2020_7-170.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, затверджено та уведено в дію наказом № 1/273 від 14.09.2020 р., зі змінами, внесеними наказом № НОН/131/2022 від 03.05.2022 р.,

https://osvita.kpi.ua/sites/default/files/downloads/Pologennia_RSO_2022.pdf

Поточний контроль: лабораторні роботи, практичні роботи.

Календарний контроль: провадиться 2 раз на семестр за встановленим графіком як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: залік.

Обладнання механообробних цехів

Рейтингова оцінка R студента з дисципліни складається з балів, які він отримує за:

- виконання лабораторних робіт r_1 ;
- виконання практичних робіт r_2 ;
- залік r_3 .

Додатково РСО передбачає можливість нарахування заохочувальних та штрафних балів.

Лабораторні роботи (r_1)

Ваговий бал однієї лабораторної роботи – 5 балів. Мінімальна кількість балів, яка повинна бути набраною, щоб лабораторна робота вважалась зарахованою складає 3 бали, тобто 60% від максимальної кількості за одну роботу (табл. 1).

Таблиця 1

Рейтингові бали за одну лабораторну роботу

али	Критерії оцінювання
,0	Робота виконана повністю, зауважень немає, є відповіді на всі запитання.
,5	Робота виконана з несуттєвими зауваженнями, у відповідях трапляються неточності.
,0	Робота виконана з зауваженнями, є відповіді на більшість запитань .
,5	Робота виконана з помилками, є відповіді лише на частину запитань.
,0	Робота виконана із значними помилками, є відповіді лише на окремі питання.
,0	Робота не виконана, звіт не представлений.

Мінімальна кількість балів за всі лабораторні роботи:

$$r1_{min} = 3 \text{ бали} \times 6 = 18 \text{ балів.}$$

Максимальна кількість балів за всі лабораторні роботи:

$$r1 = 5 \text{ балів} \times 6 = 30 \text{ балів.}$$

Звіт з лабораторних робіт захищається на останньому лабораторному занятті до початку заліку за курсом.

Звіт з практичних робіт (r_2)

Звіт з практичних робіт вміщує усі завдання, видані викладачем. Максимальна кількість балів за завдання нараховується за його правильне та своєчасне виконання. Терміни виконання завдань встановлюються викладачем на практичних заняттях. Оцінювання звіту здійснюється відповідно до таблиці 2.

Таблиця 2

Рейтингові бали за звіт з практичних робіт

	Критерій оцінювання
--	---------------------

Обладнання механообробних цехів

али	
0	Завдання виконані, зауважень немає, є відповіді на всі запитання.
5	Завдання виконані з несуттєвими зауваженнями, у відповідях трапляються неточності.
0	Завдання виконані з зауваженнями, є відповіді на більшість запитань.
0	Завдання виконані з помилками, є відповіді лише на частину запитань.
8	Завдання виконані із значними помилками, є відповіді лише на окремі питання.
,0	Завдання не виконані, звіт не представлений.

Максимальна кількість балів становить:

$$r_2 = 70 \text{ балів.}$$

Мінімальна кількість балів за звіт з практичних робіт складає не менше 60% від максимальної кількості:

$$r_{2min} = 0,6 \times 70 = 42 \text{ балів.}$$

Штрафні та заохочувальні бали

Не передбачені.

Умови рубіжної атестації

Календарний контроль з навчальної дисципліни (освітнього компонента) проводиться, як правило, на 7-8 та 14-15 тижнях кожного семестру. Умовою отримання позитивної оцінки з календарного контролю з навчальної дисципліни є значення поточного рейтингу здобувача не менше, ніж 50 % від максимально можливого на час проведення такого контролю. Результати календарного контролю заносяться у модуль «Календарний контроль» Електронного кампусу.

Критерії залікового оцінювання

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

Необхідною умовою допуску до заліку є виконання та захист всіх лабораторних та практичних робіт.

Рейтингова оцінка доводиться до здобувачів на передостанньому занятті з дисципліни в семестрі. 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.

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 контрольно роботи.

Обладнання механообробних цехів

Максимальна кількість балів, отриманих за залікову контрольну роботу, складає 40 балів:

$$r3 = 40 \text{ балів.}$$

Критерій залікового оцінювання визначається як сума якості відповідей на всі завдання білета за табл. 4.

Таблиця 3

Кількість балів за всі завдання білета

Бали	Критерій оцінювання
40	Відмінна відповідь (не менше 95% інформації), можливі несуттєві зауваження та неточності
36	Дуже добра відповідь (не менше 85% інформації), помилок немає, відповідь на переважну більшість питань, творче мислення
32	Добра відповідь (не менше 75% інформації), помилок немає, відповідь на більшість питань, окремі недоліки
28	Задовільна відповідь (не менше 65% інформації) є зауваження, відповідь на частину питань
24	Достатня відповідь (не менше 60% інформації), суттєві помилки, відповідь на окремі питання.
0,0	Відповідь невірна або менше 60% інформації, або вона відсутня

Розрахунок шкали рейтингу з дисципліни

За результатами заходів поточного контролю з дисципліни, заохочувальних балів

- без залікової контрольної роботи:

$$R = r1 + r2 = 30 + 70 = 100 \text{ балів}$$

- із заліковою контрольною роботою:

$$R = r1min + r2min + r3 = 18 + 42 + 40 = 100 \text{ балів}$$

Для отримання відповідної оцінки з дисципліни студент має набрати певну кількість балів, згідно з таблицею перерахунку (табл. 5).

Таблиця 4

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):

Обладнання механообробних цехів

Складено	к.т.н., доц., Гаврушкевич Андрій Юрійович
Ухвалено	кафедрою Технології машинобудування (протокол № 1 від 29.08.2022)
Погоджено	Методичною комісією НН ММІ (протокол № 1 від 30.08.2022)