



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



Кафедра конструювання машин
Механіко-машинобудівного інституту

КОНСТРУКТОРСЬКО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МАШИНОБУДІВНИХ ВИРОБНИЦТВ. ЧАСТИНА 2. ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБРОБЛЮВАЛЬНЕ ОБЛАДНАННЯ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність	G9 Прикладна механіка
Освітня програма	Конструювання та дизайн машин
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	очна(денна)/дистанційна/змішана
Рік підготовки, семестр	3 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	4,5 кредитів ЄКТС, 135 год., лекції – 36 год., практичні – 18 год., лабораторні – 18 год.
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен, МКР
Розклад занять	За розкладом на сайті університету. https://schedule.kpi.ua/
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу/ викладачів	Лектори: професор, докт.техн.наук Шевченко Олександр Віталійович, o.shevchenko@kpi.ua , моб. +38(050)730-52-51 доцент, канд.техн.наук Ковальов Віктор Андрійович wikkov@gmail.com , моб. +38(066) 731-33-77 Кафедра: корпус 1, кімната 226, тел. (044)204-94-61, Практичні роботи: доц. Ковальов В.А. Лабораторні роботи: проф. Шевченко О.В.
Розміщення курсу	Дистанційний ресурс, Google Meet, https://my.kpi.ua/

Програма навчальної дисципліни

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

Бакалавр зі спеціальності G9 Прикладна механіка за ОПП «Конструювання та дизайн машин» повинен бути спроможним на основі критичного аналізу інформаційно-аналітичних досліджень і прогнозування показників працездатності обладнання машинобудування, знання основних принципів проектування механізмів, типових методик розрахунку та параметрів типових вузлів відповідного обладнання поставити задачу проектування нового обладнання відповідно до вимог або оцінити показники працездатності існуючого, обґрунтувати науково-технічні рішення і розробляти відповідні конкурентоспроможні конструкції, а також здійснювати оформлення необхідної документації.

Мета вивчення кредитного модулю «Конструкторсько-технологічне забезпечення машинобудівних виробництв. Частина 2. Технологічне оброблювальне обладнання» – підготовка до професійної інженерної діяльності в галузі проектування, виробництва та експлуатації технічних систем, машин і устаткування, робото-технічних засобів та комплексів.

Результатом вивчення складової навчальної дисципліни є **формування компетентностей**:

ФК 11. Здатність ідентифікувати фізичну суть, закономірності та основні параметри базових процесів механічного оброблення, визначати та аналізувати режими оброблення.

ФК 12. Здатність розрізняти різальні інструменти за можливостями формоутворення, визначати та підбирати їх раціональні параметри з огляду на забезпечення якості обробленої поверхні та продуктивності технологічного переходу.

ФК13. Здатність синтезувати функціональні, структурні та кінематичні схеми технологічного оброблювального обладнання для заданих режимів роботи, умов експлуатації та показників працездатності.

ФК 14. Здатність конструювати модулі та приводи виконавчих і допоміжних рухів технологічного обладнання і машин з урахуванням особливостей їх функціонування і умов експлуатації та з урахуванням типових методик конструювання.

ФК 15. Здатність ідентифікувати технологічні процеси виготовлення і складання деталей, механізмів і машин з огляду на якість продукції, її кількість та вартість.

ФК 16. Здатність застосовувати комплекс методів розробки й побудови раціональних технологічних процесів, вибору заготовки, технологічного обладнання, оснащення та інструменту, встановлення технічно обґрунтованих норм часу.

ФК 17. Здатність застосовувати універсальний математичний апарат теорії автоматичного керування до моделювання, аналізу і синтезу процесів різання та технологічних оброблювальних систем з урахуванням їх суті, функціонального зв'язку і закономірностей як об'єктів керування.

ФК 18. Здатність розробляти функціональні схеми систем та об'єктів автоматичного керування за описом функціонування технологічної оброблювальної системи (ТОС), створювати математичні моделі процесів різання у замкненій ТОС, обирати методи і способи керування.

Завершитись навчання має наступними **програмними результатами**:

РН 17. Знати і розуміти фізичну суть і технологічні можливості базових процесів механічного оброблення, вміти призначати режими за рекомендаціями, визначати можливості оптимізації.

РН 18. Знати основні типи різальних інструментів та їх параметри, вміти призначати раціональні при вирішенні практичних задач проектування технологічних переходів.

РН 19. Аналізувати функціональні, структурні та кінематичні схеми існуючого технологічного оброблювального обладнання та розробляти нові з урахуванням заданих режимів роботи і умов експлуатації

РН 20. Враховувати функціональні та конструктивні особливості модулів та приводів виконавчих і допоміжних рухів технологічного обладнання і машин при розробленні їх конструкцій;

РН 21. Використовувати типові методики агрегатно-модульного конструювання технологічного оброблювального обладнання.

РН 22. Виявляти вплив основних технологічних процесів виготовлення і складання деталей, механізмів і машин на формування техніко-економічних показників та якість продукції.

РН 23. Вирішувати практичні завдання з вибору типових технологічних процесів та реалізації технологічних операцій з вибором заготовки, технологічного обладнання, оснащення та інструменту, встановленням технічно обґрунтованих норм часу та формуванням комплексу технологічної документації.

РН 24. Розв'язувати завдання, пов'язані з автоматичним керуванням на виробництві, а також з моделюванням технічних систем з використанням методів теорії автоматичного керування

РН 25. Розуміти принципи роботи систем автоматичного керування, розробляти функціональні схеми систем та об'єктів автоматичного керування за описом функціонування технологічної оброблювальної системи у виробничих умовах.

Кредитний модуль містить 2 складові:

1. Кінематичний аналіз металорізальних верстатів;
2. Конструювання типових вузлів виконавчих рухів.

Предмет вивчення складової 1 «Кінематичний аналіз металорізальних верстатів» кредитного модулю «Конструкторсько-технологічне забезпечення машинобудівних виробництв-2» є 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 навиків з їх експлуатації.

Предмет вивчення складової 2 «Конструювання типових вузлів виконавчих рухів» кредитного модулю «Конструкторсько-технологічне забезпечення машинобудівних виробництв-2» є методи аналізу і синтезу типових вузлів виконавчих оберткових та лінійних рухів машинобудівного обладнання, загальні принципи їх проектування й розробки відповідних функціональних механізмів технологічного обладнання.

Дисципліна скерована на забезпечення підготовки кваліфікованих кадрів в галузі машинобудування, які мають принципові знання щодо типових конструкцій, їхніх переваг і недоліків, порівняльних характеристик, реалізації різних принципів та конструктивного втілення, здатних творчо вирішувати інженерні задачі.

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

Дисципліна «Конструкторсько-технологічне забезпечення машинобудівних виробництв. Частина 2. Технологічне оброблювальне обладнання», базується на попередніх знаннях з нормативних дисциплін, зокрема таких, як «Теоретична механіка. Частина 1. Статика»; «Теоретична механіка. Частина 2. Кінематика»; «Теоретична механіка. Частина 3. Динаміка»; «Механіка матеріалів і конструкцій. Частина 1. Просте навантаження»; «Механіка матеріалів і конструкцій. Частина 2. Складне навантаження, стійкість і динаміка»; «Теорія механізмів і машин»; «Конструкторсько-технологічне забезпечення машинобудівних виробництв. Частина 1. Різання та інструмент».

Дисципліна є базовою для подальшого вивчення дисциплін «Конструкторсько-технологічне забезпечення машинобудівних виробництв. Частина 3. Технологія машинобудування», «Конструкторсько-технологічне забезпечення машинобудівних виробництв. Частина 4. Автоматичне керування об'єктами і процесами в машинобудуванні», «Переддипломна практика», «Дипломне проектування».

Теми навчальних програм вказаних дисциплін при вивченні дисципліни «Конструкторсько-технологічне забезпечення машинобудівних виробництв. Частина 2. Технологічне оброблювальне обладнання» отримують конкретне прикладне застосування та конструктивне втілення.

3. Зміст навчальної дисципліни

Складова 1 «Кінематичний аналіз металорізальних верстатів»

Розділ 1. Основи кінематичного аналізу металообробного обладнання.

Тема 1.1. Класифікація та техніко-економічні показники верстатів. Формоутворення поверхонь на верстатах.

Тема 1.2. Кінематична структура верстатів. Кінематичне налаштування верстатів.

Тема 1.3. Типові передачі в металорізальних верстатах.

Розділ 2. Конструктивні особливості та методи налагодження металорізальних верстатів.

Тема 2.1. Верстати для обробки тіл обертання.

Тема 2.2. Верстати для обробки корпусних та призматичних деталей.

Тема 2.3. Зубообробні верстати.

Тема 2.4. Верстати для фінішної та суперфінішної обробки.

Тема 2.5. Верстати інструментального виробництва.

Складова 2 «Конструювання типових вузлів виконавчих рухів».

Розділ 2.1. Загальні принципи проектування й показники працездатності вузлів виконавчих рухів

Тема 2.1.1 Особливості розташування і функціонування вузлів оберткових та лінійних виконавчих рухів

Тема 2.1.2 Показники працездатності вузлів виконавчих рухів, а також верстатів в цілому. Загальні принципи розробки технічних характеристик обладнання

Розділ 2.2. Конструювання вузлів обертових виконавчих рухів

Тема 2.2.1 Загальні положення, класифікація, конструктивні особливості вузлів обертових виконавчих рухів. Шпіндельні вузли.

Тема 2.2.2 Характеристика й конструктивна реалізація поворотних столів та револьверних головок

Розділ 2.3. Конструювання вузлів лінійних виконавчих рухів

Тема 2.3.1 Проектування тягових пристроїв приводів лінійного руху

Тема 2.3.2 Характеристика й конструктивна реалізація напрямних. Лінійні системи кочення.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література

1. Шевченко О.В. Конструкторсько-технологічне забезпечення машинобудівних виробництв. Кінематичний аналіз металорізальних верстатів. [Електронний ресурс]: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освіт. програмою «Конструювання та дизайн машин» спец. 131 Прикладна механіка / О.В. Шевченко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електрон. текст. дані (1 файл). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 253 с. (<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/66633>)
2. Верба І. І., Даниленко О. В. Проектування обладнання галузевого машинобудування: Шпіндельні вузли на опорах кочення. [Електронний ресурс]: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра, за освітньою програмою «Технології комп'ютерного конструювання верстатів, роботів та машин» спеціальності 131 „Прикладна механіка“; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,9 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 135 с. – URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/38401>
3. Верба І. І., Даниленко О. В. Проектування обладнання галузевого машинобудування: Змашування та ущільнення підшипників кочення. [Електронний ресурс]: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра, за освітньою програмою «Технології комп'ютерного конструювання верстатів, роботів та машин» спеціальності 131 «Прикладна механіка»; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,45 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 87 с. – URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/38403>
4. 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. – URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/31516>.
5. Бочков В. М. Розрахунок та конструювання металорізальних верстатів: Підручник / В. М. Бочков, Р. І. Сілін, О.В. Гаврильченко. За ред. Сіліна Р. І.– Львів: Видавництво «Бескид Біт», 2008. – 448 с. – URL: <http://xn--elajqk.kiev.ua/wp-content/uploads/2019/12/Bochkov-V.-M.-Rozrahunok-ta-konstruyuvannya-metalorizalnih-verstativ.pdf>
6. 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. https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/27001/1/Metalorizalni_verstati.pdf.
7. Глембоцька Л. Є., Мельник О. Л., Степчин Я. А. Г. Металообробне обладнання: навч. посіб. [Електронне видання] / Глембоцька Л. Є., Мельник О. Л., Степчин Я. А. – Житомир: Житомирська політехніка, 2019. – 205 с.

Додаткова література

1. Shevchenko O., Belyaeva A. Efficiency of kinematic chip breaking on a CNC lathe // Advances in Mechanical Engineering and Transport / Scientific Journal, Lutsk, № 1 (20) 2023. p.p. 44-50. (<https://eforum.lntu.edu.ua/index.php/jurnal-mbf/issue/view/123>).

2. Shevchenko O.V. Research of dynamic characteristics of CNC lathes // Polish Journal of Science, №52/2022, Warsaw, Poland, 2022. p.p. 57-60. (https://www.slideshare.net/Polish_journal_of_science/polish-journal-of-science-52-2022).
3. Данильченко Ю.М., Кузнецов Ю.М. Прецизійні шпиндельні вузли на опорах кочення (теорія і практика). – Тернопіль-Київ, Економічна думка, 2003 – 344 с.
4. Конструювання і розрахунок металорізальних верстатів і верстатних комплексів: Посібник до дипломного проектування для студентів спеціальності “Металорізальні верстати і системи” освітньо-кваліфікаційних рівнів “спеціаліст”, “магістр” / Укл. К.Я. Охріменко. – Черкаси: ЧДТУ, 2007. – 183с
5. Іскович-Лотоцький Р. Д. Обладнання автоматизованих виробництв. Частина 1. Верстати-автомати : навчальний посібник / Р. Д. Іскович-Лотоцький, О. Д. Манжілевський - Вінниця: ВНТУ, 2013. – 92 с. – URL: http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/IRVC/2021/Iskovich_P1_2017_91.pdf
6. Крижанівський В.А. Агрегатно-модульне технологічне обладнання. Ч 1. Принципи побудови агрегатно-модульного технологічного обладнання: навч. посібн. / Ю. М. Кузнецов, А.М. Кириченко та ін.; за заг. ред. проф. Ю.М. Кузнецова–Кіровоград, 2003 – 422с.
7. Крижанівський В.А. Агрегатно-модульне технологічне обладнання. Ч 2. Проектування та дослідження вузлів агрегатно-модульного технологічного обладнання: навч. посібн. / Ю. М. Кузнецов, А.М. Кириченко та ін.; за заг. ред. проф. Ю.М. Кузнецова –Кіровоград, 2003 –286с.
8. Кузнецов Ю. М., Придальний Б. І. Проектування цільових механізмів маніпулювання верстатів нового покоління: навч. посібн. для студ. машинобуд. спец. вищ. навч. закл. – Луцьк: Вежа-Друк 2014. – 428.с.

Методичні вказівки

1. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу "Металорізальні верстати" Частина 2. Розрахунки та конструювання верстатів. /Укл. Верба І.І., Чікін С.В. - К.: КПП, 2015 - 56 с. – URL: <https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/10706/1/%d0%9c%d0%92%2045%d1%83.pdf>
2. Методичні вказівки щодо вибору, обґрунтування та розрахунку основних вузлів металорізальних верстатів, які впливають на технологічні можливості обладнання та точність обробки (шпиндельні вузли, напрямні та тягові пристрої приводу подачі) при курсовому та дипломному проектуванні для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» / укладачі В.Д. Хіцан, О.М. Ушаков, Є.В. Басова. – Х.: НТУ «ХПІ», 2017. – 80 с
3. 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.
4. Статичний розрахунок шпиндельних вузлів на опорах кочення: 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“ Частина 1 / Уклад.: І.І.Верба, О.В.Даниленко – К.: НТУУ „КПІ ім. Ігоря Сікорського“, 2017. – 104 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/24448>

Інформаційні ресурси

1. http://www.skf.com/portal/skf_ua/home/literature?contentId=239375&lang=uk
2. <http://www.ina.ua>
3. <http://www.rontec.kiev.ua>
4. <http://www.mt.kh.ua>
5. <http://www.nskeurope.ru/>
6. <http://www.haascnc.com/>
7. <http://www.mech.bz/russian/commodity/index.html>
8. <http://www.thk.com/eng/products/class/lmguid/index.html>
9. <http://www.spinner.eu.com>
10. <http://www.citizen-boleyn.de>
11. <http://www.hermle.de/>
12. <http://www.nikas.com.ua/>
13. <http://www.technopolice.com.ua>

14. <http://www.stankom.com/>
15. <http://www.micron.ua/>
16. <http://www.kzts.com/>
17. <http://kievstanko.com.ua/>
18. <http://www.shlifwerst.com.ua/>
19. <http://www.harverst.com.ua/>
20. <http://www.okuma.de/>
21. <http://dmgmori.com/>

Наведена література знаходиться в бібліотеці КПІ ім. Ігоря Сікорського (<https://ela.kpi.ua/>) та в мережі Internet.

Методичні вказівки минулих років видання доцільно використовувати як допоміжні й довідкові матеріали для виконання розрахункових і практичних завдань. Електронні копії знаходяться в інформаційних ресурсах кафедри, Електронному кампусі КПІ, тощо.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

Під час лекційних занять розглядаються наступні питання:

- Загальні принципи формування на верстатах;
- Принципи визначення техніко-економічних показників верстатів;
- Основи кінематичної структури та кінематичного настроювання верстатів;
- Принципи будови, дії та засоби налагодження верстатів, особливості конструкції, засоби регулювання та особливості функціонування типових вузлів верстатів;
- Кінематичні особливості верстатів для обробки тіл обертання, призматичних деталей, абразивної обробки, зуборізних та різьбооброблювальних верстатів;
- Кінематичні особливості верстатів з ЧПК, оброблювальних центрів і автоматичних ліній;
- Загальний огляд показників працездатності вузлів та модулів виконавчих рухів, а також верстатів в цілому та способи їхнього забезпечення.
- Технічні характеристики обладнання машинобудівного виробництва: рекомендації й розробка.
- Основні типи рухомих з'єднань вузлів виконавчих рухів та їхня порівняльна характеристика.
- Основні типи приводів головного руху та подач: вимоги, області застосування, конструктивна реалізація.
- Загальні положення, класифікація та порівняльна характеристика використання підшипникових вузлів кочення й ковзання.
- Спеціальні підшипники шпиндельних вузлів, порівняльна характеристика компоновок шпиндельних опор кочення та способи їхнього регулювання.
- Конструктивна реалізація підшипникових вузлів: системи змащування, ущільнення, системи живлення підшипників ковзання, активних електромагнітних опор (АЕМО).
- Обертові вузли виконавчих та позиційних рухів: загальна характеристика й конструктивна реалізація поворотних столів та револьверних головок.
- Загальний огляд тягових пристроїв приводів лінійного руху: призначення, вимоги; типи тягових пристроїв, їх переваги, недоліки та область використання. Порівняльна характеристика тягових пристроїв
- Проектування передач гвинт-гайка кочення: принцип дії та конструктивне виконання, геометричні параметри, матеріали гвинтів та гайок. Засоби регулювання зазорів
- Напрямні металорізальних верстатів: призначення, основні вимоги, класифікація, характеристика умов роботи. Накладні напрямні: область використання, типи, способи кріплення, матеріали
- Загальні положення проектування напрямних кочення: переваги, недоліки, область застосування, класифікація. Особливості лінійних систем кочення.

Практичні заняття

Основні завдання циклу практичних занять – це поглиблення теоретичних знань, набуття навичок роботи з інформаційними джерелами, ознайомлення з конструктивними реалізаціями типових вузлів та модулів обертових і лінійних виконавчих рухів, основними положеннями методик проектування та вибору окремих модулів.

Складова 2. Тема 2.1.1. Особливості розташування і функціонування вузлів обертових та лінійних виконавчих рухів.

Практична робота № 1. Настроювання кінематичних ланцюгів головного руху та різьбонарізання токарно-гвинторізного верстата.

Складова 2. Тема 2.1.2. Показники працездатності вузлів виконавчих рухів, а також верстатів в цілому. Загальні принципи розробки технічних характеристик обладнання

Практична робота № 2. Кінематичний розрахунок ступінчастого приводу головного руху металорізального верстата.

Складова 2. Тема 2.2.1. Загальні положення, класифікація, конструктивні особливості вузлів обертових виконавчих рухів. Шпиндельні вузли.

Практична робота № 3. Статичний розрахунок шпиндельного вузла на опорах кочення.

Складова 2. Тема 2.3.1. Проектування тягових пристроїв приводів лінійного руху.

Практична робота № 4. Розрахунок приводу подач металорізального верстата.

Лабораторні роботи

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.

Складова 1. Тема 2.1. Верстати для обробки тіл обертання

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

Складова 1. Тема 2.2. Верстати для обробки корпусних та призматичних деталей

Лабораторна робота № 2. Настроювання універсальної ділильної головки.

Складова 1. Тема 2.3. Зубообробні верстати

Лабораторна робота № 3. Кінематичне настроювання зубодовбального верстата мод. 5B12.

Лабораторна робота № 4. Кінематичне настроювання зубофрезерного верстата.

6. Самостійна робота студента

Години, відведені на самостійну роботу студента, призначені для опанування навчальної дисципліни, зокрема, підготовка до виконання робіт на практичних заняттях; підготовка до лекцій та лабораторних робіт, а також підготовка до модульної контрольної роботи та екзамену.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування занять

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 практичних занять є вельми бажаним, оскільки на цих заняттях вирішуються типові інженерні задачі. Також студенти мають можливість проконсультуватися з викладачем по всіх питаннях з дисципліни. Як правило, на останньому практичному занятті захищаються звіти з практичних робіт. Захист звіту з практичних робіт можливий і раніше, але обов'язково до початку заліку з дисципліни.

Відвідування модульних контрольних робіт є обов'язковим. Якщо студент пропустив МКР з поважних причин, наприклад, за станом здоров'я, то за наявності підтверджуючого документа (довідки) він може протягом тижня написати пропущену контрольну роботу. В іншому випадку МКР не оцінюється. Перескладання модульної контрольної роботи на вищу оцінку не передбачено.

Враховуючи ситуацію, яка склалася в Україні, можливим є виконання МКР не під час занять, а у будь-який час, коли це можливо (наприклад, коли наявний інтернет, тощо). Результати МКР, тестів та завдань на самостійну роботу враховуються у календарному контролі.

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>

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>

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

Поточний контроль лабораторні роботи, практичні роботи, модульна контрольна робота.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: екзамен.

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

- виконання та захист лабораторних робіт r_1 ;
- виконання практичних робіт r_2 ;
- модульну контрольну роботу r_3 ;
- екзамен r_4 .

Додатково PCO передбачає можливість нарахування заохочувальних балів та зняття балів за несвоєчасну здачу практичних та лабораторних робіт.

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.

Рейтингові бали за одну лабораторну роботу

Бали	Критерії оцінювання
5,0	Робота виконана повністю, зауважень немає, є відповіді на всі запитання.
4,5	Робота виконана з несуттєвими зауваженнями, у відповідях трапляються неточності.
4,0	Робота виконана з зауваженнями, є відповіді на більшість запитань.
3,5	Робота виконана з помилками, є відповіді лише на частину запитань.
3,0	Робота виконана із значними помилками, є відповіді лише на окремі питання.
0,0	Робота не виконана, звіт не представлений.

Максимальна кількість балів за всі своєчасно й якісно відпрацьовані та захищені лабораторні роботи становить:

$$r1_{max} = 20 \text{ балів};$$

мінімально припустима

$$r1_{min} = 12 \text{ балів}.$$

За несвоєчасну здачу може бути зменшено оцінку по кожній з робіт на 20 %.
Звіт з лабораторних робіт захищається на останньому лабораторному занятті.

Звіт з практичних робіт (r2)

Звіт з практичних робіт вміщує усі завдання, видані викладачем. Таких завдань передбачено чотири. Максимальна кількість балів за завдання нараховується за його правильне та своєчасне виконання – 6 балів. Терміни виконання завдань встановлюються викладачем на практичних заняттях. При затримці звітування щодо виконання завдань передбачено зниження оцінки до 20%. Оскільки відвідування практичних занять є бажаним, але не обов'язковим, і ніяк не оцінюється, то у разі наявності значної кількості пропусків студент має право виконати всі потрібні практичні роботи як підтвердження засвоєння навчального матеріалу з порушенням строків.

Рейтингові бали за звіт з практичних робіт

Бали	Критерій оцінювання
6,0	Завдання виконані, зауважень немає, є відповіді на всі запитання.
5,5	Завдання виконані з несуттєвими зауваженнями, у відповідях трапляються неточності.
5,0	Завдання виконані з зауваженнями, є відповіді на більшість запитань.
4,0	Завдання виконані з помилками, є відповіді лише на частину запитань.
3,0	Завдання виконані із значними помилками, є відповіді лише на окремі питання.
0,0	Завдання не виконані, звіт не представлений.

Максимальна кількість балів за одну практичну роботу становить: 6 балів

Максимальна кількість балів за всі практичні роботи становить:

$$r2 = 24 \text{ балів.}$$

Мінімальна кількість балів за звіт з практичних робіт складає не менше 50% від максимальної кількості:

$$r2_{\min} = 12 \text{ балів.}$$

Модульна контрольна робота (r3)

Метою проведення модульної контрольної роботи є перевірка знань, засвоєних студентами в процесі вивчення відповідних розділів навчальної дисципліни. Робочим навчальним планом передбачено проведення однієї модульної контрольної роботи (МКР) в обсязі 2 год. Ваговий бал однієї модульної контрольної роботи – 6 балів.

Оцінювання контрольної роботи здійснюється відповідно до таблиці:

Рейтингові бали за одну контрольну роботу

Бали	Критерій оцінювання
6,0	Вірна відповідь більш, ніж на 95 % питань
5,4	Вірна відповідь більш, ніж на 85 % питань
4,8	Вірна відповідь більш, ніж на 75 % питань
4,2	Вірна відповідь більш, ніж на 65 % питань
3,6	Вірна відповідь більш, ніж на 60 % питань
0	Вірна відповідь менш, ніж на 60 % питань або студент був відсутній

Максимальна кількість балів за контрольну роботу складає:

$$r3_{\max} = 6 \text{ балів.}$$

Штрафні та заохочувальні бали

Загальний рейтинг з дисципліни включає штрафні та заохочувальні бали, які додаються до суми вагових балів усіх контрольних заходів.

Нарахування штрафних балів тимчасово не передбачено. Але за несвоєчасну здачу практичних робіт передбачено зниження оцінки до 20% від максимальної оцінки в разі затримки на два тижні.

Заохочувальні бали можуть нараховуватися за виконання творчих робіт: робота у наукових гуртках з підготовкою матеріалів доповідей або статей для публікації, участь у наукових і

науково-практичних конференціях і семінарах, олімпіадах з дисципліни, конкурсах робіт, рефератів та оглядів наукових праць, аналіз сучасної нормативно-правової бази з дисципліни у країні та її відповідність вимогам міжнародних стандартів тощо. Кількість нарахованих балів залежить від отриманих результатів. Може оцінюватись також активність у вивченні матеріалів, додаткові консультації, активність на практичних заняттях.

Загальна сума заохочувальних балів не може перевищувати 10% від рейтингової шкали, тобто $100 \times 0,1 = 10$ балів на весь кредитний модуль, а на складову 2, відповідно, 5 балів.

Таблиця 3

Дія	Бали
Індивідуальні консультації	плюс 2 бали
Реферат на тему, яка стосується сучасного промислового обладнання	плюс 1 бал (але не більше, ніж плюс 3)

Умови календарного контролю (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 (r4)

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.

Здобувачі, які виконали всі умови допуску до екзамену – мають рейтингову оцінку 32 і більше балів отримують допуск до екзамену.

Форма проведення екзамену: письмові відповіді на питання екзаменаційного білету. Білет містить три теоретичних питання та одне практичне. Рейтингові бали нараховуються за кожне завдання окремо. Відповіді на теоретичні питання оцінюються із 14 балів, практичне питання – 8 балів. Максимальна кількість балів, отриманих за екзамен, складає 50 бали (але не більше за 100 балів в цілому), мінімальна – 31.

Критерій залікового оцінювання визначається як сума якості відповідей на кожне теоретичне питання білету та якості вирішення практичного завдання:

Кількість балів за одне теоретичне питання білету

Бали	Критерій оцінювання
14,0	Відмінна відповідь (не менше 95% інформації), можливі несуттєві зауваження та неточності
13,0	Дуже добра відповідь (не менше 85% інформації), помилок немає, відповідь на переважну більшість питань, творче мислення
12,0	Добра відповідь (не менше 75% інформації), помилок немає, відповідь на більшість питань, окремі недоліки
10,0	Достатня відповідь (не менше 60% інформації) є зауваження, відповідь тільки на частину питань
9	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

Кількість балів за практичне завдання білета

Бали	Критерій оцінювання
8,0	повне, безпомилкове розв'язування завдання, припустимі незначні неточності
7,0	повне розв'язування завдання із несуттєвими неточностями
6,0	задачу розв'язано з незначними помилками
5,0	завдання виконане з певними недоліками, неточно або не повністю, є зауваження, не може пояснити результати
4,0	задачу вирішено з суттєвими помилками, порушена методика розрахунку, дана відповідь тільки на частину питань,
0	Відповідь невірна або менше 60% інформації, або вона відсутня

Розрахунок шкали рейтингу з дисципліни

За результатами заходів поточного контролю з дисципліни, заохочувальних та штрафних балів та екзамену:

$$R = r_1 + r_2 + r_3 + r_4 = 20 + 24 + 6 + 50 = 100 \text{ балів}$$

Сума стартових балів та балів за відповідь на екзаменаційний білет переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблиці:

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)

складено:

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

к.т.н., доц. Ковальов Віктор Андрійович

Ухвалено кафедрою конструювання машин

(Протокол № 18 від 24.06.2026 р.)

Погоджено методичною комісією навчально-наукового

механіко-машинобудівного інституту

(Протокол № 11 від 29.06.2026 р.)