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	13 - Механічна інженерія
Спеціальність	131 - 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., СРС – 63 год.
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен, МКР
Розклад занять	За розкладом на сайті університету. http://roz.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, кандидат технічних наук Верба Ірина Іванівна Кафедра: Корпус КПІ 1, кімната 226, тел. (044)204-94-61, прив (097) 243-14-11, пошта: verba.dan@gmail.com Практичні роботи: доц.,канд. техн. наук., доц. Верба І.І. Лабораторні роботи: проф. Шевченко О.В.
Розміщення курсу	Дистанційний ресурс Microsoft Teams, ресурс «Електронний кампус КПІ»

Програма навчальної дисципліни

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

Бакалавр зі спеціальності 131 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 діяльність 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 комплекту 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 модулів 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 модулів виконавчих рухів» кредитного модулю «Конструкторсько-технологічне забезпечення машинобудівних виробництв-2» є методи аналізу і синтезу модулів виконавчих рухів та обертових модулів 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 знання щодо типових конструкцій, їхніх переваг й 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», ч.2 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 машинобудувння», «Конструкторсько-технологічне забезпечення машинобудівних виробництв. Частина 4. Автоматичне керування обєктами і процесвми в машинобудуванні», «Переддипломна практика», «Дипломне проектування».

Теми навчальних програм цих 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 настроювання 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 модулів виконавчих рухів»

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

Тема 2.1.1 Особливості розташування і функціонування модулів виконавчих рухів,

Тема 2.1.2 Показники працездатності вузлів та модулів виконавчих рухів, а також верстатів в цілому. Розробка технічних характеристик обладнання

Розділ 2. Конструювання модулів обертових виконавчих рухів

Тема 2.2.1 Загальні положення, класифікація, конструктивні особливості вузлів та модулів обертових виконавчих рухів. Шпиндельні вузли.

Тема 2 2.2 Характеристика й конструктивна реалізація поворотних столів та револьверних головок

Розділ 2.3. Конструювання модулів 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. Верба І. І., Даниленко О. В. Проектування обладнання галузевого машинобудування: Шпиндельні 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 данні (1 файл: 2,9 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 135 с. – URL: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/38401

2. Верба І. І., Даниленко О. В. Проектування обладнання галузевого машинобудування: Змащування 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 данні (1 файл: 2,45 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 87 с. – URL: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/38403

3. 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 данні (1 файл: 5,65 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 260 с. – Назва з екрана. – URL: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/31516

4. Металообробне обладнання. Кінематичний аналіз металорізальних верстатів. Навч. Посіб. / Ю.М. Данильченко, О.В. Шевченко, В.А. Ковальов, В.Н. Волошин. – К: НТУУ «КПІ», 2007. – 57 с.

5. 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. Бєляєва ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні (1 файл: 6,5 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 86 с. https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/27001/1/Metalorizalni_verstaty.pdf

6. Ловейкін В.С. Мехатроніка: Навчальний посібник. / В. С. Ловейкін, Ю.О. Ромасевич, Ю. В. Човнюк – К.: Технічн. навчально-науковий ін-т Нац. університету біоресурсів і природокористування України, 2012. – 357 с. – URL: https://elprivod.nmu.org.ua/files/mehatronics/1loveykin_v_s_romasevich_yu_o_chovnyuk_yu_v_mekhatronika.pdf

7. 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--e1ajqk.kiev.ua/wp-content/uploads/2019/12/Bochkov-V.-M.-Rozrahunok-ta-konstruyuvannya-metalorizalnih-verstativ.pdf

Додаткова література

1. Данильченко Ю.М., Кузнєцов Ю.М. Прецизійні шпиндельні вузли на опорах кочення (теорія і практика). – Тернопіль-Київ, Економічна думка, 2003 – 344 с.
2. 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
3. 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
4. Кроль О.С. Проектирование металлорежущих станков в среде АРМ WinMachine : підручник / О.С. Кроль, С.В. Шевченко, В.І. Соколов. - Луганськ: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2011, 388 с. - Режим доступу : http://dspace.snu.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/29
5. Крижанівський В.А. Агрегатно-модульне технологічне обладнання. Ч 1. Принципи побудови агрегатно-модульного технологічного обладнання: навч. посібн. / Ю. М. Кузнєцов, А.М. Кириченко та ін.; за заг. ред. проф. Ю.М. Кузнєцова–Кіровоград, 2003 – 422с.
6. Крижанівський В.А. Агрегатно-модульне технологічне обладнання. Ч 2. Проектування та дослідження вузлів агрегатно-модульного технологічного обладнання: навч. посібн. / Ю. М. Кузнєцов, А.М. Кириченко та ін.; за заг. ред. проф. Ю.М. Кузнєцова –Кіровоград, 2003 –286с.
7. Кузнєцов 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.
8. Опорний конспект лекцій з дисципліни Конспект лекцій із дисципліни «Металорізальні верстати та автоматичні лінії» « технологія обробки матеріалів на верстатах і автоматичних лініях / Розробник Нагорна А.М., 2022 – Назва з екрана. – URL: https://vseosvita.ua/library/konspekt-lekcij-po-temi-sverdlilni-ta-frezerni-verstati-z-disciplini-metalorizalni-verstati-ta-avtomaticni-linii-410509.html

Методичні вказівки

1. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу "Металорізальні верстати" Частина 2. Розрахунки та конструювання верстатів. /Укл. Верба І.1., Чікін С.В. - К.: КПІ, 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 подач) 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. – Назва з екрана.– URL:: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/24448

Інформаційні ресурси.

1. http://www.skf.com/portal/skf_ua/home
2. http://www.skf.com/portal/skf_ua/home/literature?contentId=239375&lang=uk

3. http://www.ina.ua
4. http://www.rontec.kiev.ua
5. http://www.mt.kh.ua
6. http://www.nskeurope.ru/
7. http://www.haascnc.com/
8. http://www.mech.bz/russian/commodity/index.html
9. http://www.thk.com/eng/products/class/lmguide/index.html
10. http://www.spinner.eu.com
11. http://www.citizen-boley.de
12. http://www.hermle.de/
13. http://www.nikas.com.ua/
14. http://www.technopolice.com.ua
15. http: //abplanalp.ua
16. http://www.stankom.com/
17. http://www.micron.ua/
18. http://www.kzts.com/
19. http://kievstanko.com.ua/
20. http://www.shlifwerst.com.ua/
21. http://www.harverst.com.ua/
22. http://www.okuma.de/
23. 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 використовувати як допоміжні й довідкові матеріали для виконання розрахункових і практичних завдань. Електронні копії знаходяться в інформаційних ресурсах кафедри, у дистанційному ресурсі Microsoft Teams, в Електронному кампусі КПІ, тощо.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

Під час лекційних занять розглядаються наступні питання:

- Загальні принципі формоутворення 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;
- Типи модулів виконавчих рухів, компонування верстатів, особливості розташування модулів. Блочно-модульний метод конструювання: переваги, недоліки, особливості
- 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 модулів виконавчих рухів та їхня порівняльна характеристика.
- 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 модулі виконавчих рухів та позиційних рухів: загальна характеристика й конструктивна реалізація поворотних столів та револьверних головок.
- Загальний огляд тягових пристрої 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 іінформаційними джерелами, ознайомлення з конструктивними реалізаціями типових вузлів та модулів обертових і лінійних виконавчих рухів, основними положеннями методик проектування та вибору окремих модулів.

Основні теми практичних занять та перелік основних питань:

- Конструктивні особливості шпиндельних вузлів. Системи змащування та захисту
- Статичний розрахунок шпиндельного вузла (ШВ) на опорах кочення. Вибір вихідних даних та компоновки ШВ, розробка розрахункової схеми. Основні принципи розрахунку.

Завдання на самостійну роботу: Згідно індивідуального завдання, обрати компоновку та навести розрахункову схему. Навести ескіз обраного шпиндельного вузла.

- Особливості розрахунку гвинтових передач ковзання. Принципи вибору уніфікованих модульних шарикових гвинтових передач. Порівняльна характеристика компоновок опор гвинта.

Завдання на самостійну роботу: Згідно індивідуального завдання виконати розрахунок ходового гвинта.

- Конструктивні особливості, проектування (зокрема змащування та регулювання зазорів) та розрахунок напрямних змішаного тертя: загальні принципи та припущення, складання розрахункової схеми.
- Конструктивні особливості напрямних кочення різного типу, регулювання зазорів. Принципи вибору типу напрямних: порівняльна характеристика. Огляд конструкцій напрямних кочення, що їх випускають провідні світові фірми (TNK, INA, Bosch Rexroth, Schneeberger, Hiwin та ін.).

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. 5В12.

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.

Враховуючі 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 (РСО)

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

Календарний контроль*:* провадиться 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 $r1$;
- виконання практичних робіт $r2$;
- модульну контрольну роботу $r3$;
- екзамен $r4$.

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 вважалось 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 – 5×4=20, мінімально припустима – 12.

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 два. Максимальна кількість балів за завдання нараховується за його правильне та своєчасне виконання– 6 балів. Терміни виконання завдань встановлюються викладачем на практичних заняттях. 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
12	Завдання виконані, зауважень немає, є відповіді на всі запитання.
11	Завдання виконані з несуттєвими зауваженнями, у відповідях трапляються неточності.
10	Завдання виконані з зауваженнями, є відповіді на більшість запитань.
9	Завдання виконані з помилками, є відповіді лише на частину запитань.
8	Завдання виконані із значними помилками, є відповіді лише на окремі питання.
0,0	Завдання не виконані, звіт не представлений.

Максимальна кількість балів за одне завдання становить: 6 балів

Максимальна кількість балів за звіт становить:

$$r2 = 12 \text{ } балів.$$

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

$$r2_{min} = 8 \text{ } балів.$$

Модульна контрольна робота

Робочим навчальним планом передбачено проведення однієї модульної контрольної роботи (МКР) тривалістю 2 год., яка виконується у вигляді двох контрольних робіт по 1 годині кожна.

Контрольна робота МКР 1 оцінюється максимально у 5 балів, мінімільно – 3 бали

Контрольна робота МКР 2 передбачає тест (ваговий бал 5) та відповіді на запитання (ваговий бал 8). Завдання оновлюються кожного семестру. Ваговий бал однієї контрольної роботи – 13 балів, мінімально – 8 балів

Оцінювання контрольних робіт здійснюється відповідно до таблиці:

Рейтингові бали за одну першу/другу контрольні роботи

Бали за першу/другу КР	Критерій оцінювання

5,0	13	Вірна відповідь більш, ніж на 95 % питань
4,5	12	Вірна відповідь більш, ніж на 85 % питань
4,0	11	Вірна відповідь більш, ніж на 75 % питань
3,5	9	Вірна відповідь більш, ніж на 65 % питань
3,0	8	Вірна відповідь більш, ніж на 60 % питань
0	0	Вірна відповідь менш, ніж на 60 % питань або студент був відсутній

Максимальна кількість балів за контрольну роботу КР 1+КР 2 складає, відповідно:

$$r3 = 5\ балів + 13\ балів = 18\ балів$$

Мінімальна кількість балів: 3 + 8 = 11 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.

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 100×0,1 = 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

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 семестрового 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.

Здобувачі, які виконали всі умови допуску та мають рейтингову оцінку 30 і більше балів отримують допуск до екзамену.

Форма проведення екзамену комбінована: письмові відповіді на питання екзаменаційного білету й усне опитування. Перелік тем та питань, які виносяться на екзамен, наведений у Методичних рекомендаціях до засвоєння навчального кредитного модуля у дистанційному ресурсі Microsoft Teams. Білет містить з кожної складової два теоретичних питання або одне теоретичне питання і одне практичне. Рейтингові бали нараховуються за кожне завдання окремо. Відповіді на запитання оцінюються із 15 балів, практичне запитання – 10 балів. Максимальна кількість балів, отриманих за екзамен, складає 50 балів (але не більше за 100 балів в цілому), мінімальна – 30.

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

Кількість балів за одне завдання білета

Бали	Критерій оцінювання
15,0	Відмінна відповідь (не менше 95% інформації), можливі несуттєві зауваження та неточності
14,0	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
9,0	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
10,0	повне, безпомилкове розв'язування завдання, припустимі незначні неточності
9,0	повне розв'язування завдання із несуттєвими неточностями
8,0	задачу розв’язано з незначними помилками
7,0	завдання виконане з певними недоліками, неточно або не повністю, є зауваження, не може пояснити результати
6,0	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:

$$R = r_1 + r_2 + r_3 + r_4 = 20+12+18+50=100 \text{ балів}$$

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) склали:

Професор кафедри конструювання машин, д.т.н._____ Олександр ШЕВЧЕНКО

Доцент кафедри конструювання машин, к.т.н. _____ Ірина ВЕРБА

Ухвалено кафедрою конструювання машин протокол № 13 від 19.07.2022

Погоджено методичною комісією

механіко-машинобудівного інституту протокол № 11 від 29.08.2022