



Конструювання обладнання машинобудування-3

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	13 - Механічна інженерія
Спеціальність	131 - Прикладна механіка
Освітня програма	„Технології комп’ютерного конструювання верстатів, роботів і машин“
Статус дисципліни	Професійної та практичної підготовки
Форма навчання	очна(денна)/дистанційна/змішана
Рік підготовки, семестр	3 курс, весінній семестр (ІРНП)
Обсяг дисципліни	4,5 кредити ЄКТС, 135 год.
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен, МКР, РГР
Розклад занять	Лекції – 54 год., практичні – 18год. за розкладом Департаменту навчальної роботи КПІ ім. Ігоря Сікорського
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу/ викладачів	Лектор: доцент, к.т.н., доцент ВЕРБА Ірина Іванівна канд. техн. наук, доц, Гаврушкевич Андрій Юрійович Кафедра: Корпус КПІ 1, кімната 226, тел. (044)204-94-61, Тел. прив: Вербв І. І.– (097)243-14-11; Гаврушкевич А. Ю.– (067) 607-42-20. Пошта: Вербв I.I.verba.dan@gmail.com ; Гаврушкевич А. Ю. gavrushkevich78@gmail.com Практичні: к.т.н., доцент ВЕРБА І.І., канд. техн. наук, доц, Гаврушкевич А. Ю.
Розміщення курсу	Дистанційний ресурс Microsoft Teams, ресурс «Електронний кампус КПІ»

Програма навчальної дисципліни

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

Бакалавр зі спеціальності 131 Прикладна механіка за ОПП „Технології комп’ютерного конструювання верстатів, роботів і 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 навчальної дисципліни «Конструювання обладнання машинобудування» і, відповідно, складової – кредитного модуля «Конструювання обладнання машинобудування» –3, є підготовка до професійної інженерної діяльності в галузі проектування, виробництва та експлуатації технічних систем, машин і устаткування, робото-технічних засобів та комплексів.

Предмет вивчення навчальної дисципліни – це теоретичні засади конструювання обладнання машинобудування, у першу чергу – металорізальних верстатів (МРВ) як основної технологічної машини, що виконує основні і допоміжні рухи для формоутворення деталей шляхом зняття стружки, тиском та іншими методами взаємодії заготовки та інструменту, а також інше технологічне обладнання автоматизованих виробництв машинобудування.

Результатом вивчення навчальної дисципліни є формування програмних компетентностей.

- загально професійні:
 - здатність аналізувати науково- технічну інформацію, вивчати вітчизняний і закордонний досвід та виконувати інформаційні дослідження за профілем діяльності й аналізувати результати (ЗК1; ЗК2; ЗК9; ЗК12);
 - вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми (ЗК3);
 - здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК4).

- фахових:

для проектно-конструкторської діяльності

- виконувати порівняльний аналіз показників працездатності виявлених аналогів об'єктів проектно-конструкторських розробок виробництва різних фірм, на основі якого обґрунтовано обирати вихідні дані та показники працездатності об'єктів проектно-конструкторських розробок; обирати вузли та складальні одиниці модульного виконання типового обладнання машинобудування та засобів його механізації та автоматизації на основі досліджень ринку (ФК2; ФК3);
- приймати участь у складі групи фахівців у розробці принципових компоновок, кінематичних та структурних схем, модернізації згідно технічних умов типового обладнання машинобудування середньої складності; проектуванні механічних пристроїв механізації та автоматизації; розробці робочих проектів спроектованого обладнання (ФК4);
- в процесі проектування об'єкта розробки, враховуючи потрібні технічні характеристики та умови експлуатації, використовуючи відомі методики та сучасні пакети прикладних програм, виконувати розрахунки параметрів об'єктів проектування та показників їхньої працездатності (ФК5; ФК7);
- виконувати складальні креслення вузлів та деталювання, розроблювати проектну та робочу технічну документацію щодо об'єкта проектування та оформляти закінчені проектно-конструкторські роботи (ФК8);
- представляти результати своєї інженерної діяльності з дотриманням загальноприйнятих норм і стандартів (ФК9).

для виробничо-технологічної діяльності

- забезпечувати технологічність виробів і процесів їхнього виготовлення (ФК3);
- брати участь у роботах з доведення й освоєння технологічних процесів у ході підготовки виробництва нової продукції, перевіряти якість монтажу й налагодження при випробуваннях і здачі в експлуатацію нових зразків виробів, вузлів і деталей (ФК9);

для організаційно-управлінської діяльності

- розробляти інструкції з експлуатації верстатів, верстатних комплексів, засобів механізації та автоматизації технологічних процесів у металообробці та пояснювальні записки до них(ФК9) ;

для науково-дослідницької діяльності

- здатність розуміти сутність задач аналізу й синтезу технічних об'єктів;
- приймати участь та проводити самостійно інформаційні, віртуальні, апаратні дослідження за заданою тематикою аналізувати, та інтерпретувати отримані експериментальні дані (ФК6);

- брати участь у роботі над інноваційними проектами, використовуючи базові методи дослідницької діяльності.

Реалізація поставленої мети формування компетенцій забезпечується нормативним змістом підготовки за кредитним модулем, який надає

- знання:
 - загальних принципів проектування, показників працездатності, компоновок верстатів та іншого обладнання, особливостей функціонування типових вузлів (PH10);
 - основних типів лінійних тягових вузлів: конструктивна реалізація, порівняльна характеристика; принципи проектування і розрахунку гвинтових пар ковзання і кочення.
 - особливостей напрямних ковзання і кочення: характеристика, принцип дії, типові конструкції, способи регулювання, системи живлення напрямних рідинного тертя і аеростатичних та спеціальні дроселі, що при цьому використовуються, основи розрахунків;
 - принципів дії, засобів налагодження, особливостей конструкції та особливостей функціонування типових лінійних систем кочення, зокрема лінійних модулів;
 - вимог до базових деталей, конструктивних особливостей, розрахункових схем та принципів розрахунку;
- уміння:
 - поставити задачу проектування тягових механізмів та напрямних нового верстата або оцінки показників працездатності тягових і лінійних систем існуючого;
 - готувати вихідні дані для обґрунтування технічних рішень, застосовувати стандартні методики розрахунків при проектуванні лінійних систем і револьверних головок МРВ та іншого технологічного обладнання (PH8);
 - перевіряти окремі показники технічного стану та залишковий ресурс технологічного обладнання (PH7);
 - готувати вихідні дані для оцінювання з використанням сучасних програмних продуктів придатності базових деталей та компонентів несучих систем.
 - здійснювати комплектацію технічних комплексів машинобудування (PH14);
 - виконувати геометричне моделювання деталей, механізмів і конструкцій у вигляді просторових моделей і проекційних зображень та оформлювати результат у виді технічних і робочих креслень (PH5);
- досвід:
 - практичної роботи по виконанню проектних розрахунків та розробці конструкторської документації (з використанням сучасних програмних середовищ) (PH1; PH3; PH5; PH7);
 - здійснення інформаційно-аналітичних досліджень заданої тематики.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за освітньою програмою „Технології комп’ютерного конструювання верстатів, роботів і машин“)

Дисципліна „Конструювання обладнання машинобудування“ базується на попередніх знаннях з фундаментальних дисциплін та інших професійно-орієнтованих дисциплін, зокрема таких, як

- Теорія механізмів і машин;
- Теоретична механіка;
- Механіка матеріалів і конструкцій;
- Технологія машинобудування;
- Різальний інструмент та інструментальне забезпечення автоматизованого виробництва;

- Деталі машин і основи конструювання;
- Метрологія, стандартизація і сертифікація
- Основи машинної графіки і чисельних методів проектування;
- Системи автоматизованого проектування верстатів та машин, тощо.

Теми навчальних програм цих дисциплін при вивченні дисципліни «Конструювання обладнання машинобудування» отримують конкретне прикладне застосування та конструктивне втілення.

Дисципліна „Конструювання обладнання машинобудування“ складається з чотирьох кредитних модулів, одним з яких є курсовий проект, що закріплює на практиці отримані знання з проектування.

Кредитний модуль «Конструювання обладнання машинобудування»–3 розглядає методи аналізу і синтезу лінійних систем і тягових механізмів верстатів, загальні принципи їхнього проектування й розробки функціональних механізмів технологічного обладнання з їх використанням, а також вимоги, характеристики й принципи проектування несучих систем. 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.

Дисципліна є базовою для подальшого вивчення особливостей конструкцій та проектування верстатів з ЧПК, обробних центрів, верстатних комплексів та промислових роботів, автоматичних ліній, особливостей експлуатації верстатів і систем керування, а також необхідною для вивчення дисциплін освітньо –кваліфікаційного рівня «магістр».

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

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Проектування тягових пристроїв приводів лінійного руху

Тема 1.1 Проектування тягових пристроїв приводів лінійного руху

Тема 1.2 Проектування передач гвинт-гайка кочення.

Розділ 2. Проектування напрямних металорізальних верстатів

Тема 2.1 Проектування напрямних ковзання.

Тема 2.2 Проектування напрямних кочення

Тема 2.3 Проектування лінійних систем кочення. Показники працездатності.

Розділ 3. Системи приводів обладнання машинобудування

Тема 3.1 Механічні характеристики двигуна та робочого органу.

Тема 3.2 Послідовність проектування ЕП. Навантажувальні діаграми та тахограми ЕП.

Тема 2.3 Регульовані електроприводи технологічних машин.

Розділ 4. Несучі системи (НС) металорізальних верстатів

Тема 4.1 Основні поняття й вимоги до НС, матеріали.

Тема 4.2 Базові деталі НС.

Тема 4.3 Жорсткість НС, принципи розрахунку.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Детали и механизмы металлорежущих станков под ред. Д.Н.Решетова. – М.: Машиностроение, 1972 – т.1, 663с.
2. Детали и механизмы металлорежущих станков под ред. Д.Н.Решетова. – М.: Машиностроение, 1972 – т.2, 520 с.
3. Машиностроение. Энциклопедия. М.: Машиностроение. Металлорежущие станки и деревообрабатывающее оборудование. Т.IV – 7. / Черпаков Б.И. и др., - 2002 – 864 с
4. Металлорежущие станки: учебник. В 2 т. / Т.М.Аврамова, В.В.Бушуев, Л.Я.Гиловой и др.; под ред. В.В.Бушуева. Т. 1. – М.: Машиностроение, 2011. – 608с.
5. Металлорежущие станки: Учебник для машиностроительных вузов под ред. В.Э.Пуша – М.: Машиностроение, 1985 – 576 с.
6. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем: Справочник-учебник. В 3-х т. Т1. Проектирование станков / А.С.Проников и др. – М.: Изд-во МВТУ им. Н.Э.Баумана: Машиностроение, 1994 – 444 с.
7. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем: Справочник-учебник. В 3-х т. Т2., Ч1. Расчет и конструирование узлов и элементов станков / А.С.Проников и др. – М.: Изд-во МВТУ им. Н.Э.Баумана: Машиностроение, 1995 – 371 с.
8. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем: Справочник-учебник. В 3-х т. Т2, Ч2. Проектирование станков / А.С.Проников и др. – М.: Изд-во МВТУ им. Н.Э.Баумана: Машиностроение, 1995 – 320 с.

Додаткова література

9. Бушуев В.В. Гидростатическая смазка в станках – М.: Машиностроение, 1989 – 176с.
10. Калинин В.И. и др. В помощь конструктору-станкостроителю – М.: Машиностроение, 1983 – 288с.
11. Крайнев А. Идеология конструирования. М.: Машиностроение, 2003 – 384 с.
12. Крижанівський В.А., Кузнецов Ю.М., Кириченко А.М. та ін.. Агрегатно-модульне технологічне обладнання. Ч1. Принципи побудови агрегатно-модульного технологічного обладнання. – Кіровоград, 2003 – 422 с.
13. Металлорежущие станки: Учебник для машиностроительных вузов под ред. В.Э.Пуша – М.: Машиностроение, 1985 – 576 с.
14. Орлов П.И. Основы конструирования. Справ.-методич. Пособие в 3-х кн. – М.: Машиностроение, 1977
15. Розрахунок та проектування вузлів та деталей верстатів і систем: Навчальний посібник/Е.П.Кобзар, Л.С.Мельничук, О.А.Громовий – Житомир, інженерно-технологічний ін-, 2001 – 361с.
16. Чернянский П.М. Основы проектирования точных станков. Теория и расчет: учебное пособие / П.М. Чернянский – М.: КНОРУС, 2010. – 240 с

Методичні вказівки

17. Методические указания к выполнению курсового проекта по курсу "Металлорежущие станки" /Сост.. Ю.Н.Кузнецов, И.Г.Федоренко, И.И.Верба - К.: КПИ, 1988 - 80 с
18. Методические указания к самостоятельным работам по курсу "Металлорежущие станки". Раздел "Расчет и конструирование станков" /Сост. И.И.Верба, И.Г.Федоренко, С.В.Чикин - К.: КПИ, 1989 - 52 с
19. Методические указания по курсу "Металлорежущие станки". Часть 2• Проектирование станков /Сост. И.Г.Федоренко - К.:КПИ, 1986 - 68 с.
20. Методические указания и контрольные задания по курсу "Металлорежущие станки"/ Сост. Ю.Н.Кузнецов, В.М.Гурко, В.И.Романов . К.: КПИ, 1987 - 56 с.

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.okuma.de/mainframe.asp?lang=en&e1=900>
11. <http://www.spinner.eu.com>
12. <http://www.citizen-boley.de>
13. <http://www.hermlle.de/index.php?1032> (виставкова зала)
14. <http://www.nikas.com.ua/> , stanok@nikas.com ,
15. <http://www.moriseiki.com>
16. <http://www.technopolice.com.ua>

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

Методичні вказівки 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 Кампусі, тощо.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

Під час лекційних занять розглядаються наступні питання:

- 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 ковзання: принцип дії та конструктивне виконання, геометричні параметри передач, норми точності, матеріали гвинтів та гайок. Компонувачні схеми розташування підп'ятників. Засоби регулювання зазорів у різьбовому з'єднанні. Розрахунок гвинтових передач ковзання– основні принципи.
- Проектування гідростатичних передач гвинт-гайка: принцип дії, конструктивна реалізація, геометричні параметри
- Проектування передач гвинт-гайка кочення: принцип дії та конструктивне виконання, геометричні параметри, матеріали гвинтів та гайок. Засоби регулювання зазорів. Засоби осьового закріплення гвинта, спеціальні упорно-радіальні роликові підшипники. Компонувачні опор. Захист передачі від забруднень.
- Ролико-гвинтові планетарні передачі як засіб підвищення навантажувальної здатності та жорсткості приводу. Порівняння роликових планетарних та шарикових гвинтових передач.
- Напрямні металорізальних верстатів: призначення, основні вимоги, класифікація, характеристика умов роботи. Накладні напрямні: область використання, типи, способи кріплення, матеріали.
- Напрямні змішаного тертя: переваги та недоліки, конструкції та матеріали. Засоби підвищення зносостійкості. Змащування напрямних. Пристрої для регулювання та захисту напрямних.

- Загальні положення проектування напрямних кочення: переваги, недоліки, область застосування, класифікація, матеріали напрямних кочення.
- Конструктивна реалізація напрямних кочення : з фіксованими осями тіл кочення, шарикових та роликкових з потоком тіл кочення та з циркуляцією тіл кочення, роликкових опор, шарикових втулок, рейкових напрямних.
- Модульні лінійні системи. Засоби створення натягу у напрямних кочення та роликкових опорах. Засоби захисту напрямних кочення. Порівняльна характеристика різних типів напрямних кочення.
- Комбіновані напрямні: переваги, область застосування. Конструктивне виконання. Принципи розрахунку.
- Механічні характеристики двигуна та робочого органу. Визначення жорсткості механічних характеристик
- Режими роботи електропривода: руховий та гальмівний, усталений і неусталений. Тривалість перехідних процесів
- Порівняльна характеристика двигунів постійного та змінного струму
- Способи регулювання швидкості ЕД постійного та змінного струму (скалярне й векторне частотне, частотно струмове, перетворювачі частоти – тиристорні й та на основі автономних інверторів. Векторне керування без зворотного зв'язку та із зворотним зв'язком – порівняльна характеристика
- Приводи головного руху обробних верстатів. Основні технічні характеристики привода та двигуни, які можуть застосовуватись. Типові діаграми навантаження регульованих асинхронних двигунів та режими роботи. Методи й засоби розширення діапазону регулювання двигуна
- Приводи подачі обладнання машинобудування: основні технічні характеристики привода та двигуни, які можуть застосовуватись (загальна характеристика). Лінійні двигуни(ЛД): принцип дії і варіанти конструктивної реалізації, область використання. Основні характеристики ЛД та зумовлені ними переваги
- Сервоприводи Порівняльна характеристика синхронних (із збудженням від постійних магнітів) та асинхронних (з датчиком зворотного зв'язку та живленням від ПЧ) серводвигунів, їхні механічні характеристики. Порівняльна характеристика крокових та серводвигунів щодо застосування у приводах подачі верстатів з ЧПК
- Основні поняття й вимоги до НС. Компонувки верстатів. Сучасні матеріали НС: порівняльна характеристика й рекомендації до використання
- Конструктивні форми базових деталей: станини горизонтальні й вертикальні, стойки, основи.
- Загальні деформації та засоби їхнього зниження: форми перерізів, вікна у стінках, ребра жорсткості. Вплив жорсткості на показники працездатності. Баланс пружних переміщень
- Розрахунок НС на жорсткість: розрахункові схеми, припущення при складанні балансу та при розрахунку. Інші типові розрахунки НС.

Практичні заняття

Основні завдання циклу практичних занять – це поглиблення теоретичних знань, набуття навичок роботи з інформаційними джерелами, ознайомлення з конструктивними реалізаціями типових вузлів (гвинт-гайка ковзання і кочення, напрямних ковзання й кочення), методиками проектування та розрахунками окремих вузлів та механізмів

Основні теми практичних занять та перелік основних питань:

- Розрахунок передач гвинт-гайка ковзання: особливості, основні принципи, розрахункові схеми, вибір вихідних даних, типова методика, інтерпретація результатів розрахунку
- Вивчення конструкцій уніфікованих гвинтових передач кочення фірм-виробників (Schlaeffer Group (Німеччина), Bosch Rexroth, TNK (Японія), Hiwin та ін.)
- Розрахунок передач гвинт-гайка кочення: особливості, основні принципи, розрахункові схеми, вибір вихідних даних, типова методика, інтерпретація результатів розрахунку. Обґрунтування вибору натягу.
- Розрахунок напрямних змішаного тертя: загальні принципи та припущення, складання розрахункової схеми. Розрахунок напрямних змішаного тертя: основні принципи та конструктивні рекомендації
- Огляд конструкцій напрямних кочення, що їх випускають провідні світові фірми (TNK, INA, Bosch Rexroth, Schneeberger, Hiwin та ін.)
- Розрахунок напрямних кочення: вибір вихідних даних; розрахункові схеми; основні принципи розрахунку. Особливості розрахунків відповідно до конструкцій. Специфіка розрахункових методик різних фірм-виробників
- Особливості розрахунку напрямних з потоком та поверненням тіл кочення, роликових та шарикових опор, рейкових напрямних
- Послідовність проектування ЕП. Навантажувальні діаграми та тахограми ЕП. Номінальні режими роботи та діаграми навантаження двигунів
- Розрахунок потужності нерегульованого АД в режимах S1, S2, S3-S5, S6-S8 у приводах головного руху, подач та допоміжних рухів.

6. Самостійна робота студента/аспіранта

Розрахунково-графічна робота

Метою виконання розрахунково-графічної роботи є набуття практичних навичок вміння працювати зі стандартами, довідковою літературою та правильно оформлювати креслення та іншу документацію у відповідності до вимог чинних стандартів. Розрахунково-графічна робота має бути здана і захищена до початку заліку.

Індивідуальні завдання з розрахунку передачі гвинт-гайка кочення та напрямних ковзання та докладний виклад порядку виконання РГР надано у методичних вказівках, які на даний час ще проходять апробацію і знаходяться лише у дистанційному ресурсі Microsoft Teams.

Контрольні роботи

Метою проведення контрольних робіт є перевірка знань, засвоєних студентами в процесі вивчення відповідних розділів кредитного модуля.

Робочим навчальним планом передбачено проведення однієї модульної контрольної роботи (МКР) в обсязі 2 год. МКР відбувається у вигляді двох контрольних робіт по 1 год. кожна. Контрольна робота-1 виконується за розділом 1. Контрольна робота-2 виконується за розділом 2.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування занять

Відвідування лекцій чи відсутність на них, не оцінюється. У разі пропусків більш ніж 4 години лекцій, навіть з поважної причини, з пропущених тем здійснюється додаткове опитування.

Відвідування практичних занять є вельми бажаним, оскільки на цих заняттях вирішуються типові інженерні задачі, які виносяться на залік. Також студенти мають можливість проконсультуватися з викладачем по всіх питаннях з дисципліни. Як правило, на останньому практичному занятті захищаються РГР. Захист РГР можливий і раніше, але обов'язково до початку екзамену з дисципліни (це є однією з умов допуску до екзамену).

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 контрольної роботи на вищу оцінку є неможливим.

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.

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(МКР): експрес-контроль за обраними темами : 1.1, 1.2 – Проектування тягових пристроїв приводів лінійного руху (ковзання та кочення); 1.1, 2.2, 2.3 – Проектування напрямних металорізальних верстатів

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

Семестровий контроль: екзамен, під час якого студент відповідає письмово на два теоретичних питання і розв'язує задачу, додатково передбачене усне опитування.

Практичні роботи

Оскільки відвідування практичних занять є бажаним, але не обов'язковим, то воно, як і виконання домашніх завдань, не оцінюється, але враховується при календарному контролі як заохочування чи штраф – у процентному співвідношенні до спільної кількості (не менш за 50 % планованого). У разі пропусків студент має право відпрацювати домашні завдання і продемонструвати свою обізнаність з тем, які вивчались.

Контрольні роботи (r₁)

Одна контрольна робота складається з трьох завдань.

Ваговий бал однієї контрольної роботи – 9 (одне питання – мінімально 1,5 бали).

Оцінювання контрольної роботи здійснюється відповідно до таблиці 1.

Максимальна кількість балів за дві контрольні роботи відповідно складає:

$$r_1=9 \text{ балів} \times 2 = 18 \text{ балів, мінімальна} - 10.$$

Рейтингові бали за контрольну роботу

Таблиця 1

Бали	Критерій оцінювання
9	Вірна відповідь більш ніж на 90 % питань
8	Вірна відповідь на 90 % питань
7	Вірна відповідь на 80 % питань
6	Вірна відповідь на 70 % питань
5	Вірна відповідь на 60 % питань
0	Вірна відповідь менш ніж на 60 % питань або студент був відсутній

Розрахунково-графічна робота (r_2)

Розрахунково-графічна робота складається з 2-х завдань. Рейтингові бали нараховуються за кожне завдання окремо. Ваговий бал одного завдання – 14. Максимальна кількість балів за завдання нараховується за правильне та своєчасне виконання. Терміни виконання завдань встановлюються викладачем на практичних заняттях.

Оцінювання контрольної роботи здійснюється відповідно до таблиці 2.

Максимальна кількість балів становить: $r_2=28$ балів, мінімальна – 16 балів.

Рейтингові бали за -розрахунково-графічну роботу

Таблиця 2

Бали	Критерій оцінювання
14	Вірна відповідь більш ніж на 90 % питань
13	Вірна відповідь на 90 % питань
11	Вірна відповідь на 80 % питань
10	Вірна відповідь на 70 % питань
8	Вірна відповідь на 60 % питань
0	Вірна відповідь менш ніж на 60 % питань або студент був відсутній

Штрафні та заохочувальні бали

Загальний рейтинг з дисципліни включає r_3 штрафні та заохочувальні бали (табл. 3), які додаються або віднімаються від суми вагових балів усіх контрольних заходів. Загальна сума штрафних балів не може перевищувати $44 \times 0,1 = (-4)$ балів. Загальна сума заохочувальних балів не може перевищувати $44 \times 0,1 = (+6)$ балів.

Таблиця 3

Дія	Бали
Несвоєчасне представлення розрахунково-графічної роботи	мінус 1 бал (в сумі не більш, ніж мінус 2)
Відсутність на 50 % практичних занять	мінус 2 бали
Реферат на тему, яка стосується сучасного промислового обладнання	плюс 1 бал (але не більше, ніж плюс 6)

Умови рубіжної атестації

Для отримання «зараховано» з першої рубіжної атестації у студента повинна бути зарахована МКР1 і хоча б на 25 % виконано РГР-1 (тобто орієнтовно 10 балів). Для отримання «зараховано» з другої рубіжної атестації студент повинен мати не менше ніж 20 балів (зокрема, зараховану МКР 2 та частково виконані РГР-1 та РГР-2

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.

Здобувачі, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку 26 і більше балів отримують допуск до екзамену. (рис. 1).



Рис. 1 – Блок-схема функціонування РСО з дисципліни

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 два теоретичних питання і одне практичне. Рейтингові бали нараховуються за кожне завдання окремо. Теоретичні запитання оцінюються із 18 балів, а практичне із 20 балів. Максимальна кількість балів, отриманих за екзамен, складає 56 балів, мінімальна – 11.

Критерій залікового оцінювання визначається як сума якості відповідей на кожне завдання білета Г4 за табл. 4 та якості вирішення практичного завдання Г5 за табл.5.

Таблиця 4

Кількість балів за одне завдання білета

Бали	Критерій оцінювання
18-17	Відмінна відповідь (не менше 95% інформації), можливі несуттєві зауваження та неточності
16-14	Дуже добра відповідь (не менше 85% інформації), помилок немає, відповідь на переважну більшість питань, творче мислення
15-12	Добра відповідь (не менше 75% інформації), помилок немає, відповідь на більшість питань, окремі недоліки
11-8,0	Достатня відповідь (не менше 60% інформації) є зауваження, відповідь тільки на частину питань

7,0-5,0	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

Таблиця 5

Кількість балів за практичне завдання білета

Бали	Критерій оцінювання
20-19	повне, безпомилкове розв'язування завдання, припустимі незначні неточності
18-17	повне розв'язування завдання із несуттєвими неточностями
16-13	задачу розв'язано з незначними помилками
12-9,0	завдання виконане з певними недоліками, неточно або не повністю, є зауваження, не може пояснити результати
8,0-6,0	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 екзаменом:

$$R = r_1 + r_2 \pm r_3 + r_4 + r_5$$

Сума стартових балів та балів за відповідь на екзаменаційний білет переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з табл.6:

Таблиця 6

Таблиця перерахунку рейтингових балів в оцінки

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

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус) склала:

Доцент кафедри конструювання машин, кандидат технічних наук

Ірина Верба

Ухвалено кафедрою конструювання машин (Протокол № 1 від 31.08 2021)

Погоджено методичною комісією навчально-наукового механіко-машинобудівного інституту (Протокол № 4 від 19.11 2021)