

Український державний університет залізничного транспорту

Рекомендовано
на засіданні кафедри
Машинобудування та технічний
сервісмашин
протокол № 1 від 23 серпня 2024 р.

СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ

I семестр 2024-2025 навчального року

освітній рівень перший (бакалавр)

галузь знань 13 – механічна інженерія

спеціальності: 131 – прикладна механіка

133 – галузеве машинобудування

освітні програми:

- будівельні, колійні, гірничі та нафтогазопромислові машини (БКГНМ)
- організація паливно-мастильного господарства підприємств (ОПМГП)

час та аудиторія проведення занять: згідно розкладу - <http://rasp.kart.edu.ua/>

1. Команда викладачів:

Лектори:

[Стефанов Володимир Олександрович \(кандидат технічних наук, доцент\).](#)

контакти: +38 (057) 730-10-66, e-mail: stefanov.v@kart.edu.ua

Години прийому та консультації: кожен понеділок з 14.00-16.00

Розміщення кафедри: м. Харків, майдан Фейєрбаха, 7, 2 корпус, 4 поверх, 402 аудиторія

Веб сторінка курсу: <http://do.kart.edu.ua/>

Додаткові інформаційні матеріали: <http://lib.kart.edu.ua/>

Визначальними рисами сучасного машинобудування є постійне підвищення складності і якості виробів, збільшення номенклатури виробів, зменшення серійності їх виробництва, скорочення їх “життєвого циклу”, тобто часу знаходження виробів у виробництві до заміни їх новими, ефективнішими конструкціями.

Так, різноманітність об’єктів виробництва подвоюється кожні 10 років, їх складність (за числом елементів) подвоюється кожні 15 років, “життєвий цикл” виробів за останні 20 років скоротився утричі і нині не перевищує 0,5...5 років.

Вітчизняна і, особливо, зарубіжна практика останніх 15...20 років показала, що найважливішими напрямками інтенсифікації виробництва, підвищення його конкурентноспроможності є його комплексна автоматизація та підвищення гнучкості. Для традиційної технології таке поєднання - автоматизація і гнучкість несумісні. Однак величезні успіхи науки і техніки, передовсім в електроніці та мікропроцесорній техніці, дали змогу створити ефективні і надійні засоби технологічного оснащення (ЗТО): верстати і роботи з ЧПК, керовані ЕОМ. Саме на цій основі в цей період створена, успішно працює і розвивається так звана гнучка технологія.

Їй притаманні: високі продуктивність, точність, стабільність точності, а також технологічна гнучкість, тобто малі затрати часу і коштів на переналагодження, значне (на порядок) зменшення числа виробничників і поліпшення умов праці, спрощення технологічної підготовки виробництва (ТПВ) через використання універсальної або швидкопереналагоджуваної оснастки (затрати коштів і терміни ТПВ скорочуються у 2...3 рази).

Однак набутий досвід використання гнучкої технології показав, що найбільших успіхів можна досягти тільки за умови комплексної автоматизації всього виробничого процесу. Автоматизація повинна охоплювати і технологію, і технічну підготовку виробництва, і управління виробництвом. Саме такий напрям почав інтенсивно розвиватися з 1980-х років. Він отримав назви:

- ГАВ - гнучкі автоматизовані (або інтегровані) виробництва (у нашій країні);
- СІМ – computer integrated manufacturing (за кордоном).

Отже, САПР ТП – це важлива складова інтегрованого виробництва. На підприємствах, де ще немає інтегрованих систем, САПР ТП використовують як автономний засіб автоматизації ТПВ. Іноді на підприємствах обмежуються ще тільки окремими автоматизованими підсистемами низького рівня для розв’язку локальних технологічних задач (оформлення технологічної документації, нормування, розробка керуючих програм для верстатів з ЧПК).

Курс має на меті сформувати та розвинути наступні компетентності студентів:

- 1. Ціннісно-сміслову компетентність** (формування та розширення світогляду студента в області систем автоматизованого проектування «САПР», здатність до розуміння важливості використання САПР в машинобудуванні);
- 2. Загальнокультурну компетентність** (розуміння культурних, історичних та регіональних особливостей, що склалися в Україні та за її межами в області систем автоматизованого проектування в машинобудуванні);
- 3. Навчально-пізнавальну компетентність** (формування у студента зацікавленості про стан та перспективи розвитку систем автоматизованого проектування їх використання з метою розвитку креативної складової компетентності; оволодіння вимірними навичками; здатність студента формувати цілі дослідження та, з метою їх вирішення, вміння знаходити рішення у нестандартних ситуаціях в контексті автоматизації виробничих процесів на підприємствах України)
- 4. Інформаційну компетентність** (розвиток вмінь студента до самостійного пошуку, аналізу, структурування та відбору потрібної інформації в області систем автоматизованого проектування за допомогою сучасних інформаційних технологій)
- 5. Комунікативну компетентність** (розвиток у студента навичок роботи в команді шляхом реалізації групових проектів в області САПР, вміння презентувати власний проект та кваліфіковано вести дискусію у досліджуваній сфері);
- 6. Компетентність особистісного самовдосконалення** (елементи фізичного, духовного й інтелектуального саморозвитку, емоційної саморегуляції та самопідтримки; підтримка постійної жаги до самовдосконалення та самопізнання, шляхом постійного пошуку нетрадиційних підходів до проблеми автоматизації виробництва в машинобудуванні України).

Чому ви маєте обрати цей курс?

Якщо вас цікавлять питання інтегрованого виробництва на підприємствах та впровадження систем автоматизованого проектування в машинобудуванні, Вам потрібно саме це!

Досвід показує, що автоматизоване проектування підвищує продуктивність ТПВ від 2 до 10 і більше разів (залежно від можливостей використовуваної системи), сприяючи при цьому підвищенню якості ТПВ. Останнє досягається як за рахунок пропрацювання варіантів та вибору оптимального технологічного процесу, так і завдяки тому, що технолог звільняється від повторюваних нетворчих задач і може використати час й інтелектуальні сили на принципові визначальні проблеми.

Курс "Системи автоматизованого проектування" ґрунтується на знаннях, отриманих студентами при вивченні базових дисциплін "Інформатика", "Основи комп'ютерних технологій", "Математичне моделювання на ЕОМ", а також спеціальних дисциплін "Технологія приладобудування", "Основи конструювання елементів приладів" та ін.

Команда викладачів і ваші колеги будуть готові надати будь-яку допомогу з деякими з найбільш складних аспектів курсу по електронній пошті, на форумі і особисто - у робочий час.

Огляд курсу

Викладання курсу "Системи автоматизованого проектування" (САПР) для підготовки бакалаврів і фахівців машинобудування має своєю метою забезпечити рівень спеціальної підготовки студентів по застосуванню обчислювальної техніки. В результаті вивчення цієї дисципліни студент повинен знати:

- основні етапи і процедури проектування;

- склад і структуру САПР;
- склад і призначення САПР при конструкторській підготовці виробництва приладів;
- склад і призначення САПР в технологічній підготовці виробництва (ТПВ);
- основні показники використання САПР;
- методи автоматизованого проектування приладів та технологічних процесів механічної обробки деталей і складання приладів.

Студент повинен вміти формалізувати задачі автоматизації проектування, виконувати постановку задач розробки підсистем автоматизації проектування, розробляти алгоритми і програми проектування конструкцій приладів та технологічних процесів їх виготовлення, вести відлагодження і впровадження систем автоматизованого проектування, а також уміти конструювати прилади та технологічні процеси виготовлення деталей та складання приладів за допомогою наявних в промисловості САПР.

Теми курсу

Тиждень	Кількість годин	Тема лекції	Кількість годин	Теми лабораторних, практичних, семінарських занять
1	2	Основні можливості. Робочий екран. Управління екраном. Налаштування під конкретного користувача	2	Лабораторна робота №1 Проектування деталі «Основа 1» до складальної одиниці «Основа»
2			2	Лабораторна робота №2 Проектування деталі «Основа 2» до складальної одиниці «Основа»
3	2	Геометричні примітиви і робота з ними. Побудова найпростіших геометричних фігур. Локальні і глобальні прив'язки.	2	Лабораторна робота №3 Проектування складальної одиниці «Упор» до складальної одиниці «Основа»
4			2	Лабораторна робота №4 Проектування складальної одиниці «Основа»

5	2	Геометричні примітиви і робота з ними. Побудова найпростіших геометричних фігур. Локальні і глобальні прив'язки.	2	Лабораторна робота №5 Проектування деталей «Боковина большая №1», «Боковина большая №2», «Боковина малая», «Диафрагма» і «Накладка» складальної одиниці «Балка опорная»
6			2	Лабораторна робота №6 Проектування складальної одиниці «Балка опорная»
7	2	Види. Шари. Редагування креслення	2	Лабораторна робота №7 Проектування деталей «Боковина большая», «Боковина малая», «Диафрагма» складальної одиниці «Балка центральная»
8			2	Лабораторна робота №8 Проектування складальної одиниці «Балка центральная»
9	2	Види. Шари. Редагування креслення	2	Лабораторна робота №9 Проектування деталей «Боковина большая №1», «Боковина большая №2», «Боковина малая», «Диафрагма» складальної одиниці «Балка продольная»
10			2	Лабораторна робота №10 Проектування складальної одиниці «Балка продольная»
11	2	Оформлення креслення. Нанесення розмірів та технологічних позначень. Використання прикладних бібліотек. Вивід на роз друк.	2	Лабораторна робота №11 Проектування складального креслення із складальних одиниць «Основа», «Балка опорная», «Балка центральная»

12			2	Лабораторна робота №12 Проектування деталей «Діагональ №1», «Діагональ №2» складальної одиниці «Рама».
13	2	Оформлення креслення. Нанесення розмірів та технологічних позначень. Використання прикладних бібліотек. Вивід на роз друк.	2	Лабораторна робота №13 Проектування складальних одиниць «Діагональ №1», «Діагональ №2» складальної одиниці «Рама».
14			2	Лабораторна робота №14 Проектування складальної одиниці «Решетка» складальної одиниці «Рама».
15	2	Побудова тривимірного зображення деталі за зразком	2	Лабораторна робота №15 Проектування складальної одиниці «Кронштейн» складальної одиниці «Рама».

Правила оцінювання

Порядок оцінювання результатів навчання

При оцінюванні результатів навчання керуватися Положенням про контроль та оцінювання якості знань студентів в УкрДУЗТ (<https://kart.edu.ua/wp-content/uploads/2020/05/pologennya-pro-kontrol-ta-ocinuvannya-2015.pdf>).

Згідно з Положенням про впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу в УкрДУЗТ використовується 100-бальна шкала оцінювання успішності студентів.

Принцип формування оцінки за модуль у складі залікового кредиту за 100-бальною шкалою показано у таблиці, де наведена максимальна кількість балів, яку може набрати студент за різними видами навчального навантаження.

Максимальна кількість балів за модуль				
Поточне тестування	Лабораторні роботи	Самостійна робота	Відвідування аудиторних занять	Сума балів за модуль
до 40 балів	до 15 балів	до 40 балів (по 8 балів за кожну тему)	до 5 балів	до 100 балів
до 40 балів	до 15 балів	до 40 балів (по 8 балів за кожну тему)	до 5 балів	до 100 балів

Поточне тестування оцінює рівень засвоєння матеріалу змістових модулів, які входять до складу відповідного модуля. Максимальна кількість балів, які може отримати студент за результатами тестування, складає 40.

Лабораторні роботи оцінюються залежно від рівня та якості виконання їх студентом. За комплект лабораторних робіт, які входять в об'єм одного модуля, студент може отримати до 15 балів. В ці бали враховується якість підготовки студента до виконання робіт, індивідуальна активність при їх виконанні, відповіді на питання при захисті робіт, нестандартні рішення та творчий підхід при виконання практичних робіт тощо.

За складову «*Відвідування аудиторних занять*» бали нараховуються взагалі, якщо студент не відвідував більш 50% занять у модулі з неповажних причин. Максимальна сума балів, яку може набрати студент за відвідування протягом модулю, складає 5.

У складовій «*Самостійна робота*» оцінюється рівень засвоєння студентом розділів і питань курсу, які визначені для самостійного вивчення. Оцінювання проводиться шляхом перевірки самостійно складеного конспекту теми та опитування студента. Максимальна кількість балів складає 40 за модуль (по 8 балів за тему).

Якщо студент (за бажанням) підготував доповідь за окремими питаннями із тематики дисципліни і зробив доповідь перед аудиторією то він може додатково отримати до 10 балів за одну доповідь.

При своєчасному отриманні оцінки за обидва модулі і при успішному виконанні і захисті курсової роботи студент має можливість отримати екзаменаційну оцінку автоматично. Вона вираховується як середньоарифметична за обидва модулі.

При отриманні оцінки В або D (див. таблицю нижче) студент може перездати їх на А або С відповідно, склавши іспит.

Для студентів, які несвоєчасно отримали оцінки за модулі, складання іспиту є обов'язковим.

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до державної шкали (5, 4, 3,) та шкали ECTS (A, B, C, D, E)

Кодекс академічної доброчесності

Порушення Кодексу академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Кодекс доступний за посиланням: <https://kart.edu.ua/wp-content/uploads/2020/06/kodex.pdf>

Зокрема, дотримання Кодексу академічної доброчесності УкрДУЗТ означає, що вся робота на іспитах та заліках має виконуватися індивідуально. Під час виконання самостійної роботи студенти можуть консультуватися з викладачами та з іншими студентами, але повинні самостійно розв'язувати завдання, керуючись власними знаннями, вміннями та навичками. Посилання на всі ресурси та джерела (наприклад, у звітах, самостійних роботах чи презентаціях) повинні бути чітко визначені та оформлені належним чином. У разі спільної роботи з іншими студентами над виконанням індивідуальних завдань, ви повинні зазначити ступінь їх залученості до роботи.

Інтеграція студентів із обмеженими можливостями

Вища освіта є провідним чинником підвищення соціального статусу, досягнення духовної, матеріальної незалежності і соціалізації молоді з обмеженими функціональними можливостями й відображає стан розвитку демократичних процесів і гуманізації суспільства.

Для інтеграції студентів із обмеженими можливостями в освітній процес Українського державного університету залізничного транспорту створена система дистанційного навчання на основі сучасних педагогічних, інформаційних, телекомунікаційних технологій.

Доступ до матеріалів дистанційного навчання з цього курсу можна знайти за посиланням: <http://do.kart.edu.ua/>