

Український державний університет залізничного транспорту

Затверджено  
рішенням вченої ради факультету  
інформаційно-керуючих систем та  
технологій  
прот. № 1 від 27.08.2020 р

Рекомендовано  
кафедрою  
автоматики та комп'ютерного  
телекерування рухом поїздів  
прот. № 14 від 26.08.2020 р.

## СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ

# ТЕХНОЛОГІЇ СИНТЕЗУ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ АПАРАТНО- ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ

II семестр 2020-2021 навчального року

Освітній рівень перший (бакалавр)  
Галузь знань 27 Транспорт  
спеціальність 273 Залізничний транспорт  
освітня програма: - Організація контролю систем керування рухом поїздів

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

### 1. Команда викладачів:

Лектори: Нейчев Олег Володимирович (кандидат технічних наук, доцент), Контакти: +38 (057) 730-10-22, e-mail: <a href="mailto:nejchew@kart.edu.ua">nejchew@kart.edu.ua</a>
Години прийому та консультації: кожен понеділок з 12.40-14.00 Розміщення кафедри: Місто Харків, майдан Фейєрбаха, 7, 1 корпус, 2 поверх, 222 аудиторія.
Веб сторінка курсу: <a href="http://do.kart.edu.ua/">http://do.kart.edu.ua/</a> Додаткові інформаційні матеріали: <a href="http://metod.kart.edu.ua">http://metod.kart.edu.ua</a>

Навчальна дисципліна «Технології синтезу спеціалізованих апаратно-програмних засобів» (ТС САПЗ) дає уявлення про процеси створення, використання і вдосконалення пристроїв та систем залізничної автоматики, зв'язку, керування технологічними процесами в енергетиці, промисловості, комунальному господарстві, інших сферах людської діяльності.

Саме технічні засоби визначають той рівень показників, який потенційно може бути досягнутий тією чи іншою системою автоматизації. Повсякденне життя висуває нові, більш жорсткі вимоги до функціональних можливостей систем керування та контролю, що, в свою чергу, стимулює розробку і виробництво нових поколінь датчиків, мікропроцесорних контролерів, виконавчих пристроїв.

Важливою частиною курсу є ознайомлення слухачів з системами автоматизованого проектування технічних засобів систем керування і контролю: їх призначенням, класифікацією, характеристиками.

Курс має на меті сформувати та розвинути наступні компетентності студентів:

**1. Ціннісно-смыслову компетентність** (формування та розширення світогляду студента в області розробки, проектування та експлуатації пристроїв та систем керування рухом поїздів, а також систем загально-технічного призначення);

**2. Загальнокультурну компетентність** (розуміння культурних, історичних та регіональних особливостей, що склалися в Україні та за її межами в області надання і забезпечення транспортних послуг, особливостей і умов функціонування систем керування та контролю, призначених для організації, оптимізації перевізного процесу, забезпечення його безпечності, створення комфортних умов пасажиром, клієнтам, працівникам залізничного транспорту);

**3. Навчально-пізнавальну компетентність** (формування у студента зацікавленості стосовно сучасного стану та перспектив розвитку релейних і мікропроцесорних систем автоматики, шляхів їх вдосконалення; оволодіння навичками вимірювань електричних величин; здатність студента формувати цілі дослідження та, з метою їх досягнення, вміння знаходити шляхи виходу у нестандартних ситуаціях в контексті пошуку оптимальних проектних рішень).

**4. Інформаційну компетентність** (розвиток вмінь студента до самостійного пошуку, аналізу, структурування та відбору потрібної інформації для розроблення структурних, функціональних і електричних принципових схем систем та пристроїв автоматики за допомогою сучасних інформаційних технологій)

**5. Комунікативну компетентність** (розвиток у студента навичок роботи в команді шляхом реалізації групових проектів, вміння презентувати власний проект та кваліфіковано вести дискусію у досліджуваній сфері).

Кінцевою метою дисципліни є створення у студента теоретичної та практичної бази для самостійної розробки, проектування, виконання робіт з технічного обслуговування або конструювання систем та засобів залізничної автоматики; вивчення методик і технологій проектування пристроїв та систем керування і контролю, що експлуатуються на залізничному транспорті; надбання практичних навичок для виконання вказаних робіт.

## Чому ви маєте обрати цей курс?

Майбутній фахівець має бути готовим увійти у виробничу сферу взаємозв'язків, впевнено почувати себе в професійному середовищі, а для цього необхідні сформовані професійні якості особистості і навички соціального і суто професійного спілкування. Дисципліна «Технології синтезу спеціалізованих апаратно-програмних засобів» буде для вас ще однією сходинкою до вершин професійної майстерності.

Ви мрієте стати кваліфікованим фахівцем-електриком, займатись розробкою електронних пристроїв та систем, врешті-решт, вміти поклагодити побутові електроприлади? Дисципліна «Технології розробки пристроїв та систем...» саме для вас. На аудиторних заняттях, у процесі

самопідготовки або виконуючи індивідуальні завдання ви дізнаєтесь багато корисного і, що не менш важливо, цікавого. «Розробка», «проектування», «конструювання»... Ви безліч разів чули ці терміни, ці назви творчих процесів, а зараз маєте нагоду дізнатись що вони означають, що спільного між ними і у чому полягають відмінності.

Вивчаючи дисципліну ви дізнаєтесь про послідовність (етапи) розробки і проектування класичних і мікропроцесорних систем керування, їх особливості, перспективні методи досліджень та випробувань нових пристроїв автоматики, можливості і умови використання мікропроцесорної техніки, набудете практичні навички розробки структурних, функціональних, електричних принципових схем систем та пристроїв, настроювання, регулювання і налагодження апаратури систем телекерування. Як наслідок – ви станете Фахівцем з широкими перспективами працевлаштування.

Викладачі кафедри будуть готові надати будь-яку допомогу з деяких найбільш складних аспектів курсу по електронній пошті, або особисто - у робочий час.

## Огляд курсу

Цей курс, який вивчається з лютого по травень, дає студентам можливість систематизувати вже набуті знання з фізики, електротехніки, електроніки й мікросхемотехніки, вивчити принцип дії, умовні графічні позначення базових і спеціалізованих електронних радіоелементів, навчитись досліджувати їх характеристики, розробляти й аналізувати роботу електричних принципових схем як окремих пристроїв, так і їх комплексів (систем), в решті решт, конвертувати свої знання в практичні навички розроблення (проектування) програмно-апаратних засобів для систем телеуправління і контролю.

Курс передбачає одну лекцію і одне практичне заняття (по дві аудиторних години) на тиждень. Він супроводжується текстовим матеріалом, презентаціями та груповими завданнями. Студенти матимуть можливість застосовувати отримані знання та вирішувати практичні завдання протягом обговорень в аудиторії та у процесі виконання курсової роботи з розробки апаратного забезпечення спеціалізованого технічного засобу.

### «Технології синтезу спеціалізованих апаратно-програмних засобів»/ схема курсу

<b>Поміркуй</b>	Лекції	<b>Виконай</b>
	Запрошені лектори	
	Довідковий матеріал	
	Презентації	
	Обговорення в аудиторії	
	Групові завдання	
	Екскурсії	
	Індивідуальні консультації	
	Іспит	

Практичні заняття курсу мають за мету ознайомлення з методиками визначення і оптимізації електричних параметрів електронних елементів у складі спеціалізованих апаратно-програмних засобів, надбання практичних навичок роботи з сучасними графічними редакторами для створення електричних принципових і монтажних схем. Виконання індивідуальних завдань сприяє також відновленню та закріпленню знань і навичок, набутих при

вивченні суміжних дисциплін, що доповнюють теми курсу; формує у студента інформаційну та комунікативну компетентності.

## Ресурси курсу

Інформація про курс розміщена на сайті Університету (<http://kart.edu.ua/mat-po-fak-ua/mat-fak-meh-ua> ), включаючи навчальний план, лекційні матеріали, презентації, завдання та правила оцінювання курсу)

Додатковий матеріал та посилання на електронні ресурси доступні на сайті Університету у розділі «**дистанційне навчання**».

1. <http://metod.kart.edu.ua/>
2. [http://www.uz.gov.ua/about/general\\_information/entertainments/pktbit/](http://www.uz.gov.ua/about/general_information/entertainments/pktbit/)
3. [http://www.uz.gov.ua/press\\_center/up\\_to\\_date\\_topic/page-4/451889/](http://www.uz.gov.ua/press_center/up_to_date_topic/page-4/451889/)
4. <http://uz-cargo.com/>
5. <http://www.tmssoft-ltd.com/ua/about/about.php>

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Норми технологічного проектування пристроїв автоматики і телемеханіки на залізничному транспорті України (НТП). Київ. 2003р.
2. Колонтаєвський Ю.П., Сосков А.Г. Електроніка і мікросхемотехніка: Підручник. 2-е вид./За ред. А.Г.Соскова.-К.: Каравела, 2009 – 416 с.
3. Саєнко С. Ю. Основи САПР / С. Ю. Саєнко, І. В. Нечипоренко – Х. : ХДУХТ, 2017.
4. Інструкції про порядок проведення експлуатаційних і приймальних випробувань дослідних зразків пристроїв сигналізації, централізації та блокування. - Київ. 2003. - 14 с. (ЦШ-0026)
5. Графічне оформлення схем електричних принципів. Методичні вказівки до практичних занять / С.В.Балашов, Л.М.Благородна, Г.С.Тен. - Дніпропетровськ.: НГУ, 2010. - 30 с.
6. Мактас М.Я. Восемь уроков по P-CAD. 2001 – М.: СОЛОН-Пресс, 2003. – 224 с.: ил.

## План лекцій і практичних занять.

Тиж-день	Кільк. годин	Тема лекції	Кільк. годин	Тема практичних занять
	1	2	3	4
Модуль 1. Технології синтезу пристроїв та систем автоматики.				
1	2	Основні поняття і визначення інформаційних технологій і інформаційних систем. Інформаційні технології проектування радіоелектронних пристроїв.	2	Вхідний контроль знань. Видача завдання на курсову роботу.
2	2	Загальна структура процесу проектування. Стадії створення пристроїв та систем автоматики. Синтез, як складова частина процесу проектування.	2	Розроблення технічного завдання на створений пристрій
3	2	Загальні поняття про схеми та їхню класифікацію. Вимоги і правила що до виконання електричних принципів,	2	Вивчення умовних графічних позначень радіоелектронних

		монтажних схем, іншої конструкторської документації.		елементів спеціалізованих АПЗ
4	2	Елементна база сучасних програмно-апаратних засобів систем телекерування: дискретні радіоелектронні елементи. Принцип дії, характеристики, умовні графічні та буквено-цифрові позначення в схемах.	2	Дослідження електричних характеристик базових ЕРЕ засобами комп'ютерних стимуляторів. Заняття 1.
5	2	Інтегральні радіоелектронні елементи з жорсткою логікою функціонування: переваги й недоліки, область застосування.	2	Дослідження електричних характеристик базових ЕРЕ засобами комп'ютерних стимуляторів. Заняття 2.
6	2	Мікропроцесори і мікроконтролери, як основа сучасних спеціалізованих програмно-апаратних засобів систем телекерування та контролю.	2	Ознайомлення з мовами програмування мікропроцесорних контролерів.
7	4	Аналіз відомих схемних рішень, що застосовуються для побудови пристроїв та систем автоматики	4	Вивчення методик перевірки коректності функціонування програмного забезпечення МПК
8				
9		Модульний контроль знань		
<b>Модуль 2. Проектування технічних засобів систем ЗАТ.</b>				
10	2	Методика розроблення структурної і електричної принципової схем мікроелектронного пристрою.	4	Вивчення принципів організації зв'язку і відповідних апаратних засобів для обміну інформацією в локальних мережах
11	2	Математичне забезпечення аналізу проектних рішень: аналітичні розрахунки і моделювання спеціалізованими програмними продуктами.		
12	2	Системи автоматизованого проектування технічних засобів систем керування та контролю: призначення, класифікація, порівняльна характеристика.	2	Вивчення методики налаштування інтерфейсу користувача в сучасних САПР.
13	2	Загальні відомості про систему P-CAD: склад системи, основні технічні характеристики, інтерфейс користувача, послідовність проектування друкованих плат.	4	Придбання практичних навичок створення електричних принципових схем графічними редакторами систем автоматизованого проектування.
14	2	Методика синтезу бібліотек електронних компонентів засобами вбудованих графічних редакторів систем автоматизованого проектування.		
15	2	Сучасні графічні редактори для створення електричних принципових схем та окремих електронних радіоелементів.	4	Надбання практичних навичок розроблення друкованих плат спеціалізованих програмно-апаратних засобів.
		Спеціалізовані програмні продукти для		

16	2	конструювання друкованих плат, їх ручного, інтерактивного та автоматичного трасування; генерування файлів керування технологічним обладнанням.
17		Модульний контроль знань Оголошення результатів модульного контролю – сесія

## Правила оцінювання

Теоретичні знання та практичні навички перевіряються:

а) при проведенні поточного контролю – в процесі контрольного опитування та за результатами розв'язання тестових завдань на практичних заняттях; при перевірках виконання завдань для самостійної роботи;

б) при проведенні проміжного контролю – за підсумками виконання контрольних робіт, курсового проекту та модульного тестування на ПЕОМ;

в) підсумково – за підсумками тестування на ПЕОМ, захисту курсового проекту та іспиту за дисципліною.

При оцінюванні результатів навчання керуватися [Положенням про контроль та оцінювання якості знань студентів в УкрДУЗТ](http://kart.edu.ua/images/stories/akademiya/documentu-vnz/polojennya-12-2015.pdf) (<http://kart.edu.ua/images/stories/akademiya/documentu-vnz/polojennya-12-2015.pdf>).

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

Принцип формування оцінки за модуль у складі залікових кредитів I і II 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		
Поточний контроль	Модульний контроль (Тести)	Сума балів за модуль
До 60	До 40	До 100
Поточний контроль		X семестр
Відвідування занять.		30
Активність на заняттях (Лекціях, практичних: див. п. а)		
Виконання індивідуального завдання (КП)		30
Підсумок		до 60

До перелічених складових модульної оцінки можуть нараховуватися додаткові бали за участь студента у науковій роботі, підготовці публікацій, робіт на наукові студентські конкурси, участь в студентських олімпіадах, активність на заняттях та консультаціях.

Позитивна підсумкова оцінка може бути виставлена, якщо студенти повністю виконали

навчальну програму.

Підсумкова оцінка визначається, як середньоарифметична оцінок двох модулів залікового кредиту.

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

Визначення назви за державною шкалою(оцінка)	Визначення назви за шкалою ECTS	За 100 бальною шкалою	ECTS оцінка
<b>ВІДМІННО – 5</b>	<b>Відмінно</b> – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
<b>ДОБРЕ – 4</b>	<b>Дуже добре</b> – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	<b>Добре</b> – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C
<b>ЗАДОВІЛЬНО - 3</b>	<b>Задовільно</b> - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	<b>Достатньо</b> – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E
<b>НЕЗАДОВІЛЬНО - 2</b>	<b>Незадовільно</b> – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік або екзамен (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	<b>Незадовільно</b> - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F

Кількість балів, отримана за результатами поточного навчання, дає студенту можливість для підвищення оцінки на екзамені на один ступінь за державною шкалою:

- з “добре” (82-89 балів) на “відмінно” (90-100 балів);
- з “задовільно” (69-74 бали) на “добре” (75-89 балів);
- з “незадовільно” (35-59 балів) на “задовільно” (60-74 балів).