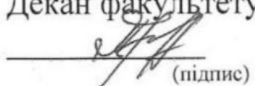


Український державний університет залізничного транспорту

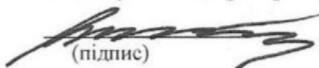
Затверджено
рішенням вченої ради факультету
Інформаційно-керуючих систем та
технологій
(назва факультету)

протокол № 1 від 27.08.2020 р.

Декан факультету ІКСТ
 Прогонний О.М
(підпис) (П.І.Б)

Рекомендовано
на засіданні кафедри
Спеціалізованих комп'ютерних систем
(назва кафедри)

протокол № 1 від 26.08.2020 р.

Завідувач кафедри СКС
 Мойсеєнко В.І
(підпис) (П.І.Б)

СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ

Електроніка та мікросхемотехніка

(назва дисципліни)

Семестр та рік навчання _____ I семестр 2021-2022 навчальний рік

Освітній рівень (перший або другий) перший (бакалавр)

Галузь знань _____ 15 Автоматизація та приладобудування

Шифр та назва спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Лекції та практичні заняття відповідно до розкладу <http://rasp.kart.edu.ua>

Команда викладачів:

Лектор

Клименко Любов Анатоліївна (кандидат технічних наук, доцент)
(прізвище, ім'я, по-батькові)

Контакти лектора: +38 (057) 730-10-62, e-mail: klumenko@kart.edu.ua,
klymenko.liubov73@gmail.com

Веб сторінка курсу: <http://kart.edu.ua/kafedra-sks-ua/pro-kafedru-sks-ua>

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

Навчальна дисципліна «Електроніка та мікросхемотехніка» є систематизований виклад принципів побудови та роботи напівпровідникових елементів, що є елементною базою усіх цифрових та аналогових пристроїв та систем на їх основі; використання напівпровідникових елементів для побудови підсилювальних схем постійного та змінного струмів, операційних підсилювачів та ключових схем; логічних елементів, тригерів, цифрових комбінаційних схем, цифрових автоматів. У той самий час, коли потреби в пристроях схемотехніки в комп'ютерних системах на залізниці збільшується, з'являється можливість використання альтернативних методів, пристроїв та засобів в системах залізничного транспорту.

Ці питання особливо гостро постають на фоні різкого збільшення затрат на відновлення пошкоджених комп'ютерних систем і мереж на залізниці.

Вивчаючи цей курс студенти навчатися досліджувати режими напівпровідникових пристроїв; ефективно використовувати напівпровідникові елементи, їх характеристики і параметри для будування підсилювачів, ключових схем; будувати аналогові функціональні вузли на базі операційних підсилювачів використання в системах управління процесами експлуатаційної роботи залізниць та керування рухом поїздів; складати принципіві схеми, проводити їх аналіз та розрахунки за допомогою програмних засобів електронного моделювання; ефективно використовувати логічні елементи, тригери, комбінаційні схеми, їх характеристики, параметри, побудову для будування цифрових автоматів, а також норми державної політики в контексті впровадження нових світових методів, пристроїв та засобів у комп'ютерних системах на залізниці України.

Чому ви маєте обрати цей курс?

Якщо вас цікавить знання елементної бази електроніки, основи застосування напівпровідників, основних категорії і понять сучасних схем підсилювання, ключових схем для використання в інформаційно-керуючих системах, логічних елементів, цифрових комбінаційних схем та цифрових автоматів, а також робототехніка, вам потрібно саме це!

Від здобувачів очікується: базове розуміння дискретної математики, фізики, інформатики, електротехніки, а також обізнаність в питаннях комп'ютерних технологій, необхідних для проектування та розробки комп'ютерних систем.

Перша частина курсу присвячена аналоговій електроніки, друга частина присвячена комп'ютерної схемотехніки (цифровим автоматом).

Від здобувачів очікується жага до нових знань та вмінь, а також зацікавленість в питаннях комп'ютерної електроніки та схемотехніки.

Команда викладачів і ваші колеги будуть готові надати будь-яку допомогу з деякими з найбільш складних аспектів курсу по електронній пошті, на форумі (дати гіперссилку на форум, якщо такий передбачений) і особисто - у робочий час (кафедра СКС 3й корпус 4й поверх, аудиторія 3.404, 3.425-3.433).

Приходьте до нас на навчання, ми готуємо бакалаврів, які вміють коректно програмувати, проектувати та адмініструвати системи та мережі, а також працювати з платами, мікроконтроллерами та роботами. Буде цікаво!

Огляд курсу

Цей курс, який вивчається з вересня по грудень, дає студентам мати уявлення щодо застосування пристроїв аналогової та дискретної електроніки у сучасному просторі радіоелектроніки (вивчення принципів побудови та роботи напівпровідникових елементів, аналогових підсилювачів на біполярних та польових транзисторах, операційних підсилювачів та принципів роботи ключових схем на біполярних і МДН – транзисторах, пристроїв комп'ютерної схемотехніки та цифрових автоматів) - від традиційних до суперсучасних та можливостей подальшого застосування для потреб залізничного транспорту України.

Курс складається з однієї лекції і однієї лабораторної роботи раз у тиждень. Він супроводжується текстовим матеріалом, презентаціями та груповими завданнями.

Студенти матимуть можливість застосовувати отримані знання та вирішувати практичні завдання протягом обговорень в аудиторії. В рамках курсу можуть бути лекції запрошених роботодавців з ТОВ НВП «Залізничавтоматика» м. Харків.

Електроніка та мікросхемотехніка/ схема курсу

Поміркуй	Лекції	Виконай
	Запрошені лектори	
	Довідковий матеріал	
	Презентації	
	Обговорення в зумі	
	Групові завдання	
	Індивідуальні консультації	
	Онлайн форум	
	Іспит	

Лабораторні роботи курсу направлені на надання уяви принципи побудови та роботи напівпровідникових елементів, що є елементною базою усіх цифрових та аналогових пристроїв та систем на їх основі; використання напівпровідникових елементів для побудови підсилювальних схем постійного та змінного струмів, операційних підсилювачів та ключових схем; логічних елементів, тригерів, цифрових комбінаційних схем, цифрових автоматів, про сучасні тенденції розвитку приладів та технологій у прикладанні до об'єктів залізничної інфраструктури.

Ресурси курсу

Інформація про курс розміщена на сайті Університету, 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» поряд із питаннями, над якими необхідно поміркувати під час підготовки для обговорення в аудиторії. Необхідна підготовка повинна бути завершена до початку наступної лекції. Під час обговорення ми запропонуємо вам критично поміркувати над тим, як використовуються пристрої комп'ютерної електроніки та схемотехніки в комп'ютерних системах в Україні та світі та як пристосувати альтернативну та суперсучасну електронну базу. Ви повинні бути готовими до дискусій та мозкових штурмів – ми хочемо знати, що ви думаєте!

Приклади питань для обговорення доступних на слайдах відповідних презентацій. Ось деякі з них:

- 1 Вторинні джерела живлення електронних пристроїв.
- 2 Вихідні каскади підсилювачів.
- 3 Рішаючи підсилювачі.
- 4 Активні rc -фільтри.
- 5 Генератори сигналів
- 6 Аналогові перемножителі сигналів і пристрої на їх основі.
- 7 Цифро-аналогові та аналого-цифрові перетворювачі.
- 8 Основи інтегральної схемотехніки.
- 9 Схемотехніка базових логічних елементів (ТТЛ-логіка).
- 10 Послідовні двійкові суматори та цифрові інтегратори.
- 11 Послідовна схемі порівняння двійкових чисел.
- 12 Мікросхеми постійних та оперативних запам'ятовуючих пристроїв.
- 13 Особливості проектування цифрових схем.

№	Тематичні критерії (теми дисципліни)
Модуль №1 Аналогова електроніка	
1.1	Напівпровідникові елементи.
1.2	Біполярні і польові транзистори та їх схеми, тиристори
1.3	Аналогові підсилювачі
1.4	Операційні підсилювачі
1.5	Аналогові ключі
Модуль №2 Комп'ютерна схемотехніка	
2.1	Логічні елементи. Функції алгебри логіки. Тригери. Комбінаційні пристрої та компоненти
2.2	Цифрові автомати. Автомати Мілі та Мура. Регістри. Лічильники імпульсів. Автомати розпізнавання послідовності

Теми курсу



Міждисциплінарні зв'язки

Дисципліна «Електроніка та мікросхемотехніка» базується на знаннях, отриманих при вивченні фізики, електротехніки. У свою чергу цей курс використовується при вивченні дисциплін комп'ютерні системи збору та обробки технологічної інформації, технології та автоматизація проектування пристроїв і комп'ютерних систем, архітектура та програмування промислових систем управління, системи автоматизації проектування пристроїв і систем автоматички

Лекції та лабораторні роботи

Список основних лекцій курсу наведений нижче. Пильнуйте за змінами у розкладі.

№ сижня	Кільк. годин	Тема лекції	Кільк. годин	Тема практичних занять та лабораторних робіт
1,2	4	Тема 1. Введення. Електропровідність напівпровідників. Електронно-дірковий перехід, його вольт-амперна характеристика (ВАХ). Нелінійні напівпровідникові резистори. Напівпровідникові діоди (випрямляючі діоди, діоди Шотки, тунельні діоди, фотодіоди, випромінюючі діоди, імпульсні діоди, варикапи, стабілітрони)	2	ЛР-1. Ознайомлення з комплексом Electronics Work Bench (E.W.B) для машинного моделювання електронних схем.
			2	ЛР-2. Дослідження напівпровідникових діодів
3,4	4	Тема 2. Транзистори. Класифікація. Транзистори біполярні. Статичні та динамічні характеристики. <i>H</i> -параметри. Транзистори польові. Тиристори	2	ЛР-3. Дослідження напівпровідникових стабілітронів
			2	ЛР-4. Дослідження вольт-амперних характеристик біполярних транзисторів для схеми зі СБ

№ тижня	Кільк. годин	Тема лекції	Кільк. годин	Тема практичних занять та лабораторних робіт
5,6	4	Тема 3. Параметри, характеристики, показники і класифікація аналогових підсилювачів. Підсилювачі змінного струму на біполярному транзисторі. Підсилювачі постійного струму (балансний каскад). Вихідні каскади підсилювання	2	ЛР-5. Дослідження вольт-амперних характеристик біполярних транзисторів для схеми зі СЕ
			2	ЛР-6. Дослідження вольт-амперних характеристик польових транзисторів з управляючим р-п-переходом
7	2	Тема 4. Оборотний зв'язок у підсилювачів. Класифікація і характеристики операційних підсилювачів. Схеми операційних підсилювачів.	2	ЛР-7. Дослідження вольт-амперних характеристик МДН транзисторів з індукованим каналом
8	1	Тема 5. Аналогові ключі. Параметри, класифікація. Аналогові ключі струму на діодах та транзисторах	2	ЛР-8. Дослідження транзисторних ключів
Модульний контроль №1				
№ тижня	Кільк. годин	Тема лекції	Кільк. годин	Тема практичних занять
9,10	4	Тема 6.1 Класифікація дискретних пристроїв. Системи числення Функції и операції алгебри логіки. Закони булевої алгебри. Синтез комбінаційних схем у базисах. Мультиплексори. Демультіплексори	2	ЛР-9. Перетворювання в системах счислення.
			4	ЛР-10. Аналіз комбінаційних цифрових пристроїв. Синтез комбінаційних схем у базисах Пірса та Шефера функції, яка задана числовим способом
11,12	4	Тема 6.2 Шифратори. Дешифратори. Компаратори. Суматори. Перетворювачі кодів. Визначення та класифікація цифрових автоматів.	2	ЛР-11. Використання способів завдання функції алгебри логіки (ФАЛ). Синтез комбінаційних схем на мультиплексорі функції, що задана аналітичним способом
13,14	4	Тема 7.1. Тригери. Цифрові автомати Мілі та Мура Способи завдання складних цифрових автоматів. Лічильники. Способи завдання складних цифрових автоматів.	2	ЛР-12. Дослідження двійкових лічильників з різними модулями рахування з різним напрямком лічби на RS- та JK- тригерах
			2	ЛР-13. Дослідження послідовних (зсувних) регістрів на RS- та JK- тригерах
15	2	Тема 7.2 Способи завдання складних цифрових автоматів. Регістри. Схеми послідовних регістрів.	3	ЛР-14 Дослідження автоматів розпізнавання послідовностей на JK- тригерах
16	1	Тема 7.3 Способи завдання складних цифрових автоматів. Автомати розпізнавання послідовності		
Модульний контроль №2				
Іспит с дисципліни				

Програмні результати навчання

Знання

ПРН-2. Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації.

ПРН-8. Знати принципи роботи технічних засобів автоматизації та вміти обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування.

Уміння

ПРН-7. Вміти застосовувати знання про основні принципи та методи вимірювання фізичних величин і основних технологічних параметрів для обґрунтування вибору засобів вимірювань та оцінювання їх метрологічних характеристик

Правила оцінювання

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до національної шкали (5, 4, 3,) 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
ВІДМІННО – 5	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
ДОБРЕ – 4	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C
ЗАДОВІЛЬНО - 3	Задовільно - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E
НЕЗАДОВІЛЬНО - 2	Незадовільно – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	Незадовільно - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F

Завдання на самостійну роботу:

- студентам пропонується обрати один з варіантів тем для створення власного проекту, наведених у пункті приклади питань для обговорення доступних на слайдах відповідних презентацій цього силабусу, впродовж семестру. За вчасне та вірне виконання завдання нараховується **8 балів до поточного модульного контролю**. За невиконане завдання бали не нараховуються. Перебіг поточного виконання завдання та питання для обговорення надсилаються на e-mail викладача або перевіряються ним особисто;
- студенти мають прорецензувати одну роботу іншого студента або групи впродовж семестру на онлайн форумі (дати гіперссилку на форум, якщо такий передбачений) або очно та висловити свої критичні зауваження на практичних заняттях.

Відвідування лекцій

Бали за цю складову нараховуються взагалі, якщо студент не відвідував більш 50% лекційних занять у модулі без поважних причин. За активну роботу на лекції нараховується 2 бала. **Максимальна сума становить 8 балів** (у модулі).

Лабораторні заняття

Оцінюються за підготовкою та виконанням лабораторної роботи з отриманням та обробкою результатів експерименту й формулюванням висновків, ступенем залучення та стислої презентації отриманих результатів та висновків. **Максимальна сума становить 52 бала**.

Пропущені лабораторні роботи можливо виконати в модульний тиждень за окремим графіком (після проведення тестування).

Модульне тестування

Оцінюються за вірними відповідями на тестові модульні питання (20 питань в тесті). **Максимальна кількість становить 40 балів за модуль**.

Іспит

Студент отримує іспит за результатами модульного 1-го та 2-го контролю шляхом накопичення балів. Максимальна кількість балів, яку може отримати студент становить 100 (до 60 балів поточного контролю та до 40 балів тестування). Середнє арифметичне суми модульних оцінок складає заліковий бал. Якщо студент отримав одну з таких оцінок ECTS Fx, D, B і не погоджується із запропонованими балами він може підвищити їх на іспиті, відповівши на питання екзаменаційного білету.

Викладачі:

Клименко Любов Анатоліївна (кандидат технічних наук, доцент),
Контакти: +38 (057) 730-10-62, e-mail: klumenko@kart.edu.ua
<http://kart.edu.ua/kafedra-ckc-ua/kolectuv-kafedru-sks-ua/klumenko-la-ua>

Кодекс академічної доброчесності

Порушення Кодексу академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Кодекс доступний за посиланням:

<http://kart.edu.ua/documentu-zvo-ua>

Зокрема, дотримання Кодексу академічної доброчесності УкрДУЗТ означає, що вся робота на іспитах та заліках має виконуватися індивідуально. Під час виконання самостійної роботи студенти можуть консультиватися з викладачами та з іншими студентами, але повинні самостійно розв'язувати завдання, керуючись власними знаннями, уміннями 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/>