

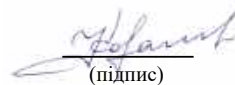
Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра Мехатроніки та електротехніки (№ 305)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Гарант освітньої програми


(підпис)

Наталя САВЧЕНКО
(ініціали та прізвище)


(підпис)

Віктор КОВАЛЬОВ
(ініціали та прізвище)

« 29 » серпня 2025 р.

СИЛАБУС
ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Електроніка та мікросхемотехніка

СТУПІНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	Бакалавр
ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	14 Електрична інженерія G Інженерія, виробництво та будівництво
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка G3 Електрична інженерія
ОСВІТНЯ ПРОГРАМА	Комп'ютерно-інтегроване управління в енергетиці Енергетика та енергоефективні технології

Рівень вищої освіти: *перший (бакалаврський)*

Силабус введено в дію з 01.09.2025 року

Харків 2025

Розробник: ст. викладач Андрій Бояркін
(посада, науковий ступінь і вчене звання, ім'я та прізвище)


(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри (№ 305)
мехатроніки та електротехніки
(назва кафедри)

Протокол № 1 від «28» серпня 2025 р.

Завідувач кафедри д.т.н., професор  Роман ТРІЩ .
(науковий ступінь і вчене звання) (підпис) (ім'я та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Здобувач гр. 339


(підпис)

Микола Тодоров
(ім'я та прізвище)

Загальна інформація про викладача

Фото	ПІБ: Бояркін Андрій Олександрович
	Посада: старший викладач кафедри мехатроніки та електротехніки (305)
	Науковий ступінь:
	Вчене звання:
	Перелік дисциплін, які викладає: електроніка та мікросхемотехніка, електричні машини, програмування мікропроцесорних пристроїв,
	Напрями наукових досліджень: електротехнічні та мехатронні системи

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Форма навчання	денна
Курс, семестр	2 (1 для ст-груп) курс, 4 (2 для ст-груп) семестр
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	<u>денна</u> : 4,5 кредитів ЄКТС / 135 годин (64 аудиторних, з яких: лекції – 32, практичні – 16, лабораторні – 16; самостійна робота – 71); <u>заочна</u> : 4,5 кредитів ЄКТС / 135 годин (8 аудиторних, з яких: лекції – 4, практичні – 2, лабораторні – 2; самостійна робота – 127).
Види занять	лекції, практичні, лабораторні, самостійна робота
Види контролю	проміжний контроль – модульний; підсумковий (семестровий) контроль – іспит
Мова викладання	Українська
Анотація	Пререквізити: електроматеріалознавство, фізика, теоретичні основи електротехніки, комп'ютерні технології проектування. Кореквізити: електричні машини, електричні апарати. Постреквізити: електрична частина станцій і підстанцій, мікропроцесорні пристрої, електропривід та системи керування, комп'ютерні інформаційні технології в енергетиці, енергоефективні технології в енергетиці, кваліфікаційна робота бакалавра.
Мета	Дати базові знання про основні характеристики електротехнічних та електронних компонентів. Набуття здобувачами навичок розрахунку і аналізу побудови та роботи електронних пристроїв.
Завдання	Вивчення основних характеристик електротехнічних та електронних компонентів, електронних пристроїв їх схемотехнічні рішення, основних параметрів і фізичних процесів, які відбуваються в них.
Методи навчання	Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота здобувачів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники), наочні (ілюстрування, демонстрування, самостійне спостереження)

Методи контролю	<i>Поточний контроль:</i> опитування на практичних заняттях; проведення письмових контрольних робіт з окремих розділів; проведення програмованого контролю (тестування); проведення групових та індивідуальних консультацій. <i>Модульний контроль:</i> складання модульного контролю; <i>Підсумковий контроль:</i> іспит
-----------------	--

2. ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ТА ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У результаті опанування навчальної дисципліни здобувачі повинні набути такі програмні компетентності :	
Інтегральна	Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає застосування методів і принципів комп'ютерно-інтегрованого управління енергетичними процесами і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.
Загальні	– здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу; – здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; – здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово; – здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; – здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми; – здатність працювати в команді та автономно.
Фахові (спеціальні)	– здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки, а також комп'ютерне програмне забезпечення для аналізу і синтезу комп'ютерно-інтегрованих систем управління; – здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних систем та мереж, електричної частини станцій; – здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами метрології, електричних вимірювань, роботою пристроїв автоматичного керування, релейного захисту та автоматики; – здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу; – здатність виконувати аналіз енергетичних об'єктів на основі знань про процеси, що в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу комп'ютерно-інтегрованих систем управління; – здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів систем управління в енергетиці на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик; – здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і

	практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії; – усвідомлення необхідності підвищення ефективності електро-енергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування.
Перелік очікуваних результатів навчання після опанування здобувачами навчальної дисципліни:	
Програмні результати навчання	– знати математику, фізику, механіку, електроніку та мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем управління в енергетиці; – вміти розробляти комп'ютерно-інтегровані системи управління та програмно-технічні комплекси на базі промислових контролерів, засобів людино-машинного інтерфейсу і промислових інформаційних мереж; – вміти обирати і застосовувати сучасні методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем керування складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами в енергетиці; – вміти розробляти функціональну, технічну та інформаційну структуру комп'ютерно-інтегрованих систем управління електроенергетичним, електротехнічним та електромеханічним обладнанням; – знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність; – розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж; – вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

3. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовний модуль 1. Основні компоненти електронних пристроїв

Теми лекційний занять:

Тема 1. Резистори. Конденсатори. Діоди. Тиристори. Транзистори.

Основні поняття про напівпровідники. Фізичні основи роботи електронно-діркового переходу (p-n переходу). Основні типи діодів і їх вольт-амперні характеристики. Загальні та довідкові характеристики діодів. Вибір діодів і їх застосування. Імпульсні параметри діодів. Основні типи тиристорів.

Побудова та принцип дії біполярних транзисторів. Схеми вмикання і статичні характеристики біполярних транзисторів. Динамічний режим роботи. Транзистор в режимі ключа. h – параметри. Побудова та принцип дії уніполярних транзисторів.

Тема 2. Підсилювачі.

Призначення підсилювачів. Типи підсилювачів. Головні показники підсилювачів. Вибір режиму роботи підсилювального каскаду. Зворотній зв'язок в підсилювачах. Термостабілізація режиму роботи. Однотактні вихідні каскади. Двотактні вихідні каскади.

Призначення підсилювачів постійного струму. Балансні та диференціальні підсилювачі постійного струму

Призначення операційний підсилювачів. Головні параметри операційний підсилювачів. Структурні та принципові схеми стандартних операційних підсилювачів. Інвертоване, неінвертоване та диференціальне вмикання операційних підсилювачів. Типові застосування стандартних операційних підсилювачів (інвертуючий суматор, неінвертуючий суматор, інтегратор, диференціатор, компаратор).

Тема 3. Випрямлячі. Згладжувальні фільтри. Стабілізатори.

Загальні відомості та класифікація. Експлуатаційні характеристики випрямлячів. Типи випрямлячів. Однофазні схеми випрямлячів. Схема Міткевича. Схема Ларіонова.

Основні поняття про фільтри. Параметри фільтрів. Ємнісний фільтр. Індуктивний фільтр. Індуктивно-ємнісний фільтр. Багатоланкові фільтри. Електронні фільтри. Особливості роботи фільтрів.

Основні поняття про стабілізатори. Характеристики стабілізаторів. Метод побудови параметричних стабілізаторів, галузь застосування, позитивна якість і недоліки. Основні схеми компенсаційних стабілізаторів напруги та струму. Інтегральні стабілізатори. Основні схеми імпульсних стабілізаторів напруги. Галузь застосування стабілізаторів, їх позитивна якість і недоліки.

Тема 4. Електронні генератори. Інвертори.

Призначення генераторів. Умови виникнення коливань. Типи генераторів. Галузь застосування різних типів генераторів.

Класифікація інверторів. Типи двотактних інверторів. Головні параметри двотактних інверторів. Галузь застосування. Розрахунок електричних парамет-

рів та вибір електронних компонентів. Позитивні якості і недоліки. Вплив перетворювальних пристроїв на мережу.

Теми практичних занять:

Тема 1. Резистори. Конденсатори. Діоди. Тиристори. Транзистори.
Розрахунок електричних параметрів та вибір резистора, конденсатора та діода. Аналітичний розрахунок робочого режиму біполярного транзистора.
Тема 2. Підсилювачі.
Попередній та остаточний розрахунок підсилювача низької частоти.
Розрахунок та аналіз роботи підсилювальних каскадів на операційних підсилювачів.
Тема 3. Випрямлячі. Згладжувальні фільтри. Стабілізатори.
Розрахунок електричних параметрів випрямлячів та згладжувальних фільтрів, вибір електронних компонентів.
Розрахунок електричних параметрів стабілізаторів та вибір електронних компонентів.

Теми лабораторних занять:

Тема 1. Резистори. Конденсатори. Діоди. Тиристори. Транзистори.
Дослідження біполярного транзистора.
Тема 2. Підсилювачі.
Дослідження однокаскадного підсилювача низької частоти.
Тема 3. Випрямлячі. Згладжувальні фільтри. Стабілізатори.
Дослідження однофазних схем випрямлення.
Дослідження згладжувальних фільтрів.
Тема 4. Електронні генератори. Інвертори.
Дослідження транзисторного перетворювача напруги постійного струму.

Індивідуальні завдання

РГР. «Розрахунок однофазного випрямляча малої потужності», обсяг пояснювальної записки – 10 сторінок формату А4 рукописного тексту.

Самостійна робота

Підготовка до лекцій; виконання домашніх завдань (розв'язання задач) та підготовка до практичних робіт; підготовка звітів до лабораторних робіт; підготовка відповідей на контрольні запитання до лабораторних робіт; підготовка до модульних та семестрових контролів.

Модульний контроль.

Змістовний модуль 2. Підсилювачі. Електронні генератори.

Теми лекційних занять:

Тема 5. Математичні основи цифрових пристроїв.

Системи числення. Правила перетворення. Основні закони алгебри логіки. Форми логічних функцій і методи мінімізації логічних схем. Класифікація логічних пристроїв. Мінімізація булевих функцій.

Тема 6. Комбінаційні схеми та тригерні елементи.

Етапи побудови логічної схеми. Синтез логічних пристроїв у заданому базисі ЛЕ. Мультиплексори, демультіплексори, шифратори, дешифратори, суматори, компаратори. Асинхронні та синхронні тригери. RS – тригер, D – тригер, T – тригер, JK – тригер.

Тема 7. Функціональні вузли послідовних логічних пристроїв.

Структура та використання регістрів. Регістри зсуву. Класифікація та принцип побудови асинхронних лічильників. Принципи побудови синхронних лічильників. Реверсивні лічильники.

Тема 8. Аналого-цифрові та цифро-аналогові перетворювачі.

Кодування часових інтервалів і напруг. Перетворювачі напруги в частоту імпульсів. Структура, основні характеристики і параметри аналого-цифрових перетворювачів. Структура, основні характеристики і параметри цифро-аналогових перетворювачів.

Теми практичних занять:

Тема 5. Математичні основи цифрових пристроїв.

Системи числення. Правила переведення з однієї системи числення в іншу.

Тема 6. Комбінаційні схеми та тригерні елементи.

Основи синтезу комбінаційних схем. Мінімізація в аналітичному вигляді. Мінімізація за допомогою карт Карно.

Тема 7. Функціональні вузли послідовних логічних пристроїв.

Перетворювач кодів.

Теми лабораторних занять:

Тема 5. Математичні основи цифрових пристроїв.

Комбінаційні схеми.

Тема 6. Комбінаційні схеми та тригерні елементи.

Тригерні пристрої.

Тема 7. Функціональні вузли послідовних логічних пристроїв. Регістри.

Самостійна робота

Фізичні параметри цифрових мікросхем. Особливості застосування цифрових мікросхем.

Підготовка до лекцій; виконання домашніх завдань (розв'язання задач) та підготовка до практичних робіт; підготовка звітів до лабораторних робіт; підготовка відповідей на контрольні запитання до лабораторних робіт; підготовка до модульних та семестрових контролів.

Модульний контроль.

4. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

4.1. Розподіл балів, які отримують здобувачі (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовий модуль 1			
Робота на лекціях	0...0,5	9	0...4,5
Виконання та захист лабораторних робіт	0...3	5	0...15
Виконання та захист практичних робіт	0...3	5	0...15
Виконання і захист РГР	0...10	1	0...10
Модульний контроль	0...14	1	0...14
Змістовий модуль 2			
Робота на лекціях	0...0,5	7	0...3,5
Виконання та захист лабораторних робіт	0...4	3	0...12
Виконання та захист практичних робіт	0...4	3	0...12
Модульний контроль	0...14	1	0...14
Всього за семестр			0...100

4.2. Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

5. НОРМИ АКАДЕМІЧНОЇ ЕТИКИ І ПОЛІТИКА КУРСУ

Всі учасники освітнього процесу повинні дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених «Кодексом етичної поведінки», «Кодексом академічної доброчесності» ХАІ та виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність.

Виявлення ознак академічної недоброчесності регламентуються Статутом ХАІ, «Кодексом академічної доброчесності», Положенням «Про академічну доброчесність» та ін. нормативними та законодавчими документами.

Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, куратором групи, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома керівництва університету, студентського самоврядування / омбудсмена.

Вирішення конфліктних ситуацій, що виникають, регламентуються Положенням «Про комісію з академічної доброчесності» та ін. нормативними та законодавчими документами.

Відображається процедура відпрацювання пропущених занять (знаходження на лікарняному, мобільність та ін.), невиконаних завдань тощо (інформація надається коротко та змістовно).

Нормативно-правове забезпечення норм академічної етики, політики курсу та впровадження принципів академічної доброчесності ХАІ розміщено на сайті: <https://education.khai.edu/normative/>

6. ЛІТЕРАТУРА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

Основна:

1. Електроніка і мікросхемотехніка: Підручник для студентів вищ. закл. освіти, що навчаються за напрямками "Електромеханіка" та "Електротехніка": У 4-х т. / Сенько В.І. Панасенко М.В.. Сенько Є.В.. Юрченко М.М., Сенько Л.І., Ясінський В.В. - Харків: Фоліо, 2002. Т.2. Аналогові та імпульсні пристрої, - 510с.
2. В. І. Сенько, М. В. Панасенко, Є. В. Сенько, М. М. Юрченко, Л.І. Сенько, В.В. Ясінський. Електроніка і мікросхемотехніка: У 4-х т. Том 4. Силова електроніка: Підручник / За ред. В. І. Сенька. - К.: Каравела, 2013. - 640 с.
3. Колонтаєвський Ю.П., Сосков А.Г. Електроніка та мікросхемотехніка: Підручник 2-е вид./ За ред. А.Г. Соскова. – К.: Каравела, 2009.
4. Електроніка та мікросхемотехніка: підручник / Квітка С.О. -Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. 223 с.
5. Електроніка та мікросхемотехніка: підручник / О.М. Воробйова. І.П. Панфілов. М.П. Савнцька. Ю.В. Флейта. — Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова. 2015. - 298 с.
6. Основи електроніки. Підручник. / М. П. Матвієнко Вид. 2-ге перероб. та доп К.: Видавництво Ліра-К, 2017. - 364 с.
7. Електроніка [Електронний ресурс] : навч. посіб. до лаб. практикуму / С. А. Агаркова, А. О., Бояркін, – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2020. – 76 с.

Додаткова:

1. Основи електроніки : навч. посіб. / А. С. Васюра, Г. Д. Дорощенко. В. П. Кожем'яко, Г. Л. Лисенко. - Вінниця : ВНТУ. 2018. – 197 с.
2. Руденко В.С. та ін. Промислова електроніка: Підручник /В.С. Руденко В.Я. Ромашко, В.В.Трифонюк,- Київ, Либідь. 1993, -432с.
3. Колонтаевский Ю.П.. Сосков А.Г. Промислова електроніка та мікросхемотехніка: теорія і практикум: Навч. посібник / За ред. А.Г. Соскова. 2-ге вид. - К.: Каравела, 2004. - 432 с
4. Електроніка і мікросхемотехніка: У 4-х т. Том 3. Цифрові пристрої : Підручник / за ред. В.І. Сенька. – К.: Каравела, 2016. - 400 с.
5. Квітка С.О., Яковлев В.Ф., Нікітіна О.В. Електроніка та мікросхемотехніка : Навчальний посібник /За ред. проф. В.Ф. Яковлева. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 329 с.

Інформаційні ресурси:

1. Сайт університету <http://www.khai.edu>
2. Сайт кафедри <http://www.k305.edu>
3. Курс дистанційного навчання в системі MENTOR:
<https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=9461>