

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
Автомобільний факультет
Кафедра автомобільної електроніки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший проректор з науково-педагогічної роботи

професор Д.А.Г. Батракова

« » 2024 року



РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

Електротехніка, електроніка
та мікропроцесорна техніка

(шифр за освітньою програмою і назва навчальної дисципліни)

статус дисципліни

обов'язкова

(обов'язкова / вибіркова)

рівень вищої освіти

перший

(перший (бакалаврський) / другий (магістерський) / третій (освітньо-науковий))

галузь знань

13 «Механічна інженерія»

(шифр і назва галузі знань)

спеціальність

132 «Матеріалознавство»

(шифр і назва спеціальності)

освітня програма

«Матеріалознавство»

(назва освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми)

мова навчання

українська

2024 рік

Handwritten signature and initials.

1. Метою вивчення навчальної дисципліни «Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка» є підготовка бакалаврів у галузі матеріалознавства, щодо вирішення професійних завдань, пов'язаних із застосуванням електротехнічних, електронних та мікропроцесорних систем для контролю, діагностики та оптимізації технологічних процесів обробки, дослідження та ефективного вибору матеріалів.

2. Передумови для вивчення дисципліни: Вища математика, Фізика, Теоретична механіка.

(вказати які дисципліни передують її вивчення)

3. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни
	денна форма навчання
Кількість кредитів / год.	6/180
Семестр викладання дисципліни	<u>4</u> (порядковий номер семестру)
Розподіл часу за навчальним планом:	
– лекції, год.	32
– практичні (семінарські) заняття, год.	16
– лабораторні заняття, год.	16
– самостійна робота, год.	81
– РГР, год.	5
– підготовка та складання екзамену	30
Підсумковий контроль (залік або екзамен)	екзамен / екзамен.

4. Компетентності:

Загальні компетентності:

K3.01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

K3.02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Спеціальні (фахові) компетентності:

КС.01. Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні, фізичні і технічні методи і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних матеріалознавчих завдань.

КС.07. Здатність застосовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для підтримки діяльності в сфері матеріалознавства.

КС.08. Здатність застосовувати знання і розуміння міждисциплінарного інженерного контексту і його основних принципів у професійній діяльності.

5. Очікувані результати навчання з дисципліни

РН2. Знати та вміти використовувати знання фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації матеріалознавства, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.

РН3. Володіти засобами сучасних інформаційних та комунікаційних технологій та професійної діяльності.

РН12. Знати інженерні дисципліни, що лежать в основі спеціальності, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів програми, в тому числі мати певну обізнаність в їх останніх досягненнях.

РН20. Знаходити потрібну інформацію у літературі, консультуватися і використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань відповідно до спеціалізації.

РН23. Володіти методами забезпечення та контролю якості матеріалів.

РН24. Знання технічних характеристик, умов роботи, застосування виробничого обладнання для обробки матеріалів та контрольно-вимірювальних приладів.

6. Методи навчання

МН1 – словесний метод (пояснення, дискусія, бесіда тощо);

МН2 – практичний метод (практичні заняття/лабораторні заняття);

МН3 – наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);

МН4 – робота з науково-методичною та довідковою літературою;

МН5 – самостійна робота;

МН6 – проблемно-пошукові (виконання індивідуальних завдань, наукова робота).

7. Критерії оцінювання результатів навчання

Поточна успішність

1 Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальною шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

1.1 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

1.2 Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання звітів про виконання лабораторних робіт.

1.3 Семінарські заняття оцінюються якістю виконання індивідуального завдання/реферату.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному лабораторному занятті за чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих

чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

3 Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формулою:

$$K^{поточ} = \frac{K1 + K2 + \dots + Kn}{n},$$

де $K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

$K1, K2, \dots, Kn$ – оцінка успішності n -го заходу поточного контролю;

n – кількість заходів поточного контролю.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

Таблиця 1 – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала
5	100	4,45	89	3,90	78	3,35	67
4,95	99	4,4	88	3,85	77	3,3	66
4,9	98	4,35	87	3,80	76	3,25	65
4,85	97	4,3	86	3,75	75	3,2	64
4,8	96	4,25	85	3,7	74	3,15	63
4,75	95	4,20	84	3,65	73	3,1	62
4,7	94	4,15	83	3,60	72	3,05	61
4,65	93	4,10	82	3,55	71	3	60
4,6	92	4,05	81	3,5	70	від 1,78 до 2,99	від 35 до 59
						повторне складання	
4,55	91	4,00	80	3,45	69	від 0 до 1,77	від 0 до 34
4,5	90	3,95	79	3,4	68	повторне вивчення	

Підсумкове оцінювання

1 Екзамен проводиться після вивчення всіх тем дисципліни і складається здобувачами вищої освіти в період екзаменаційної сесії після закінчення всіх аудиторних занять

2 До екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, які виконали всі види робіт

передбачені навчальним планом з дисципліни:

- були присутні на всіх аудиторних заняттях (лекції, семінари, практичні);
- своєчасно відпрацювали всі пропущені заняття;
- виконана індивідуальна контрольна робота;
- набрали мінімальну кількість балів за поточну успішність (не менше 60 балів, що відповідає за національною шкалою «3»);

Якщо поточна успішність з дисципліни нижче ніж 60 балів, здобувач вищої освіти має можливість підвищити свій поточний бал до мінімального до початку екзаменаційної сесії.

3 Оцінювання знань здобувачів при складанні екзамену здійснюється за 100-бальною шкалою.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

4 Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни визначається як середньозважена оцінка, що враховує загальну оцінку за поточну успішність і оцінку за складання екзамену.

5 Розрахунок загальної підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни проводиться за формулою:

$$PK^{екз} = 0,6 \cdot K^{поточ} + 0,4 \cdot E,$$

де $PK^{екз}$ – підсумкова оцінка успішності з дисциплін, формою підсумкового контролю для яких є екзамен;

$K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю (за 100-бальною шкалою);

E - оцінка за результатами складання екзамену (за 100-бальною шкалою).

0,6 і 0,4 – коефіцієнти співвідношення балів за поточну успішність і складання екзамену.

6 За виконання індивідуальної контрольної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

6.1 Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є екзамен.

6.2 Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

- призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;
- призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;
- участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів;

- участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;
- участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів;
- участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;
- виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

6.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

7 Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни не може перевищувати 100 балів.

Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни визначається згідно зі шкалою, наведеною в таблиці 2.

Таблиця 2 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	Зараховано	A	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального
80-89			B	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального
75-79			C	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками
67-74	Задовільно		D	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
60–66			E	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.
35–59	Незадовільно	Не зараховано	FX	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)
0–34			F	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)

Політика курсу:

- курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;
- освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу;
- самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;
- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- якщо здобувач вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;
- курсова робота повинна бути захищена не пізніше, ніж за тиждень до початку екзаменаційної сесії;
- під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.pdf), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85_1_01.pdf), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf).
- у разі виявлення факту плагіату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі;

– списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

8. Засоби діагностики результатів навчання екзамен, поточний контроль, письмове опитування, усне опитування, тестування, індивідуальне завдання (розрахунково-графічна робота).

9. Розподіл дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	Література
		очна	
1	2	3	5
Розділ 1. Електричні кола постійного струму			
1	ЛК 1 Вступ. Електричні кола постійного струму 1. Вступ. Предмет та мета курсу. 2. Електричні кола, їх елементи. 3. Джерела та приймачі електричної енергії. 4. Основні величини, що характеризують електричне коло. 5. Пасивні та активні елементи електричного кола.	2	1-3, 7
	ЛР, ПЗ Ознайомлення з програмами для моделювання та проектування електронних схем. Основні функції та можливості.	2	1-3, 7
	СР Історія розвитку електротехніки, електроніки та мікропроцесорної техніки.	5	1-3, 7
2	ЛК 2 Електричні кола постійного струму 1. Основні закони та способи розрахунку простих кіл постійного струму. 2. Еквівалентні перетворення електричних кіл.	2	1-4, 7
	ЛР, ПЗ Режим роботи електричних кіл.	2	1-4, 7
	СР Еквівалентні перетворення електричних кіл	5	1-4, 7
3	ЛК 3 Складні електричні кола постійного струму. 1. Способи розрахунку складних кіл постійного струму: метод контурних струмів, метод накладання, метод еквівалентного джерела (генератора), метод вузлових потенціалів. 2. Нелінійні електричні кола та методи їх аналізу.	2	1-4, 7
	ЛР, ПЗ Дослідження електричних кіл постійного струму.	2	1-4, 7
	СР Методи розрахунку нерозгалужених кіл. Методи розрахунку розгалужених кіл. Формула розкиду струмів.	5	1-4, 7
Розділ 2. Електричні кола змінного струму			
4	ЛК 4 Електричні кола змінного струму 1. Електричні кола синусоїдального струму 2. Основні параметри змінного струму 3. Елементи електричних кіл синусоїдального струму	2	1-7
	ЛР, ПЗ Дослідження електричних кіл змінного струму з послідовною схемою з'єднання елементів кола.	2	1-7
	СР Засвоєння теоретичних знань та рішення завдань з розрахунку та аналізу кіл змінного струму	5	1-7

5	ЛК 5 Аналіз та розрахунок електричних кіл змінного струму 1. Схеми з'єднання елементів. Рівняння електричного стану кола. 2. Побудова векторних діаграм. 3. Резонанс напруг.	2	1-7
	ЛР, ПЗ Дослідження електричних кіл змінного струму з паралельною схемою з'єднання елементів кола.	2	1-7
	СР Потужність у колах змінного струму	5	1-7
6	ЛК 6 Кола синусоїдального струму 1. Форми представлення електричних величин. 2. Векторне зображення синусоїдальних величин.	2	1-7
	ЛР, ПЗ Потужність у колах змінного струму	2	1-7
	СР Представлення синусоїдальних величин комплексними числами.	5	1-7
7	ЛК 7 Кола синусоїдального струму 1. Послідовне з'єднання ідеальних елементів R, L, C 2. Паралельне з'єднання ідеальних елементів R, L, C 3. Співвідношення напруги і струму на ділянці кола з паралельним з'єднанням ідеальних елементів	2	1-7
	ЛР, ПЗ Дослідження електричних кіл змінного струму. Явище резонансу.	2	1-7
	СР Освоєння теоретичних знань щодо співвідношення напруги і струму на ділянці електричного кола.	5	1-7
Розділ 3. Трифазні кола			
8	ЛК 8 Трифазні кола 1. Трифазна система 2. З'єднання джерела енергії й приймача за схемою зірка 3. З'єднання джерела енергії й приймача за схемою трикутник 4. Активна, реактивна і повна потужності трифазної симетричної системи	2	4-7
	ЛР, ПЗ Дослідження трифазних кіл та їх основних властивостей.	2	4-7
	СР Освоєння теоретичних знань та рішення практичних завдань з розрахунку трифазних кіл.	6	4-7
9	ЛК 9 Основи розрахунку трифазних кіл. 1. Основні співвідношення для розрахунку трифазних кіл. 2. Побудова векторних діаграм.	2	4-7
	ЛР, ПЗ Дослідження трифазних кіл. З'єднання зіркою	2	4, 5, 7, 8
	СР Освоєння теоретичних знань та рішення практичних завдань (розрахунок активної, реактивної та повної потужності).	5	4, 5, 7, 8
Розділ 4. Електроніка та мікропроцесорна техніка			
10	ЛК 10 Основи електроніки 1. Класифікація електронних пристроїв. 2. Режими роботи електронних пристроїв.	2	1, 5-9
	ЛР, ПЗ Визначення параметрів пасивних компонентів електронних пристроїв.	2	1, 5-9
	СР Вимірювальні прилади електричних величин.	5	1, 5-9
11	ЛК 11 Основи електроніки 1. Пасивні компоненти електронних пристроїв. 2. З'єднання RLC-елементів.	2	1, 5-9

	3. Фільтри електричних сигналів.		
	ЛР, ПЗ Розрахунок параметрів та дослідження роботи пасивних фільтрів.	2	1, 5-9
	СР Робота DC/DC перетворювачів	5	1, 5-9
12	ЛК 12 Електроніка 1. Резистори спеціального призначення. 2. Терморезистори та фоторезистори.	2	1, 5-9
	ЛР, ПЗ Дослідження параметрів терморезисторів.	2	1, 5-9
	СР Параметри, характеристики та особливості застосування терморезисторів і фоторезисторів.	5	1, 5-9
13	ЛК 13 Електроніка 1. Загальні положення теорії електропровідності напівпровідників. 2. Електрофізичні властивості напівпровідників.	2	1, 4 ,7-9
	ЛР, ПЗ Дослідження характеристик напівпровідникових діодів.	2	1, 4 ,7-9
	СР Оптичні процеси в напівпровідниках. Світлодіоди, фотодіоди.	5	1, 4 ,7-9
14	ЛК 14 Мікропроцесорна техніка. Основи мікропроцесорних систем.	2	1, 4 ,7-9
	ЛР, ПЗ Дослідження основних операцій мікропроцесорної техніки	2	1, 4 ,7-9
	СР Вивчення архітектур мікропроцесорів.	5	1, 4 ,7-9
15	ЛК 15 Мікропроцесорна техніка. 1. Принцип дії, основні функціональні елементи та архітектура мікропроцесорів. 2. Застосування мікропроцесорних систем.	2	1, 4 ,7-9
	ЛР, ПЗ Дослідження основних операцій мікропроцесорної техніки.	2	1, 4 ,7-9
	СР Аналіз застосування мікропроцесорних систем у різних галузях.	5	1, 4 ,7-9
16	ЛК Лекція № 16 . Мікропроцесорна техніка. 1. Інтегровані мікросхеми та цифрова електроніка. 2. Логічні елементи цифрових схем.	2	1, 4 ,7-9
	ЛР, ПЗ Дослідження логічних елементів у цифрових схемах.	2	1, 4 ,7-9
	СР Основи побудови цифрових схем.	5	1, 4 ,7-9
Разом:	Лекції	32	
	Лабораторні роботи	16	
	Практичні заняття	16	
	Самостійна робота	81	
	Розрахунково-графічна робота	5	
	Підготовка до іспиту	30	
	УСЬОГО за дисципліною	180	

10. Орієнтовна тематика індивідуальних та/або групових занять¹.
РГР – Розрахунок електричних кіл постійного та змінного струму.

(за наявності)

11. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення обладнання навчальної лабораторії електротехніки та дослідження електричних машин і електроприводу (215). Пакет програм для автоматизованого проектування електронних схем Proteus 8 Demonstration.

11. Рекомендовані джерела інформації

Рекомендована література:

1. Мілих В.І., Шовьолкін О.О., «Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка». Навчальний посібник. Київ: Каравела, 2008. 688 с.
2. Шегедин О.І., Маляр В.С. Теоретичні основи електротехніки. Частина 1: Навчальний посібник для студентів дистанційної форми навчання електротехнічних та електромеханічних спеціальностей вищих навчальних закладів. Львів: Видавництво «Новий Світ – 2000», 2020. 168 с.
3. Співак В.М. Загальна електротехніка і основи електроніки. Навчальний посібник. Співак В.М., Гуржий А.М., Нельга А.Т., Ітякін О.С. Київ: КП, 2020. 266 с.
4. Левченко Т.В., Хоменко В.В., Оверчук М.П., Стефанішен М.В. Загальна електротехніка з основами автоматики. Навчальний посібник. Київ, «Аграрна освіта», 2015.
5. Матвійчук А. Я. Електротехніка: навчально-методичний посібник / Матвійчук А. Я., В. Л. Стінянський. Вінницький державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського. Вінниця, 2017. 270 с.
6. Теоретичні основи електротехніки: підручник / В.С. Хілов. Д.: Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», 2021. 433 с.

Додаткові джерела:

7. дистанційний курс «Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка»:

<https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=5914>

8. <https://hsi.com/courses/digital-electronics-and-microprocessors>

9. <https://omdayal.com/blog/unravelling-the-wonders-of-microprocessor-microcontroller-for-b-tech-electrical-engineering-students/>

Розроблено та внесено: Автомобільної електроніки
(повне найменування кафедри)

Розробники програми: _
доц. каф. АЕ, к.т.н., доц.
(посада, науковий ступінь, вчене звання)



(підпис)

І.С. Трунова
(ПІБ розробників)

Обговорено та рекомендовано до затвердження на засіданні кафедри АЕ

Протокол № 2 від "25" вересня 2024 р.
(номер) (та дата протоколу)

Завідувач кафедри АЕ

д.т.н., проф.

(науковий ступінь, вчене звання)

« 10 » жовтня 2024 року
(день) (місяць) (рік)

(підпис)

А.В. Гнатов

(ПІБ завідувача кафедри)

“Погоджено”

Гарант освітньої програми

д.т.н., професор

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

« » 2024 року

(підпис)

Д.Б. Глушкова

(прізвище та ініціали)

Декан механічного факультету

(повна назва факультету, де читається дисципліна)

к.т.н., професор

(вчене звання)

« » 2024 року
(день) (місяць) (рік)

(підпис)

О.В. Єфименко

(ПІБ декана)