

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ



Декан факультету ФІТ

Тетяна ГОВОРУШЕНКО
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

09 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Електротехніка та електроніка

Назва дисципліни

Галузь знань – G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність – G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка
Рівень вищої освіти – Перший (бакалаврський)
Освітньо-професійна програма – Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка
Обсяг дисципліни – 7 кредитів ЄКТС, **Шифр дисципліни** – ОФП.05
Мова навчання – українська
Статус дисципліни: обов'язкова (фахової підготовки)
Факультет – Інформаційних технологій
Кафедра – Фізики і електротехніки

Форма здобуття освіти	Курс	Семестр	Загальний обсяг		Кількість годин						Курсовий проєкт	Курсова робота	Форма семестрового контролю	
					Аудиторні заняття					Самостійна робота, у т.ч. ІРС			Залік	Іспит
			Кредити ЄКТС	Години	Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Семінарські заняття					
Д	1	2	7	210	82	32	32	18		128			+	

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» за спеціальністю G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка

Робоча програма складена

[Підпис]
Підпис автора(ів)

канд. техн.наук, доцент Антоніна КАШТАЛЬЯН
Науковий ступінь, вчене звання, Ім'я, ПРІЗВИЩЕ автора(ів)

Схвалена на засіданні кафедри

Фізики і електротехніки

Протокол від 30.08 2025 № 1

Зав. кафедри

[Підпис]
Підпис

Володимир КОСЕНКОВ
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Робоча програма розглянута та схвалена вченою радою факультету інформаційних технологій

Голова вченої ради факультету

[Підпис]
Підпис

Тетяна ГОВОРУШЕНКО
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Хмельницький 2025

ЛІСТ ПОГОДЖЕННЯ

Посада	Назва кафедри	Підпис	Ім'я, ПРІЗВИЩЕ
Зав. кафедри	<u>Автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки</u>		<u>Людмила КОРЕЦЬКА</u>
Гарант ОП	<u>Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка</u>		<u>Юрій ФОРКУН</u>

3. Пояснювальна записка

Дисципліна «Електротехніка та електроніка» є однією із дисциплін фахової підготовки і займає провідне місце у підготовці здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, очної (денної) форми здобуття вищої освіти, які навчаються за освітньо-професійною програмою «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» за спеціальністю G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка.

Пререквізити – Фізика (ОЗП.02).

Постреквізити – Робототехніка та штучний інтелект (ОФП.06), Комп'ютерна схемотехніка та мікропроцесорна техніка (ОФП.07), Програмування мікропроцесорних систем керування (ОФП.08), Метрологія, технологічні вимірювання та прилади (ОФП.12), Технічні засоби автоматизації та робототехнічні системи (ОФП.13).

Відповідно до освітньої програми дисципліна сприяє забезпеченню:

компетентностей: здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів галузі(ІК); здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологіях та робототехніки (ФК.02); Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації та робототехніки на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та робототехніки і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та робототехніки і системи керування (ФК.05).

програмних результатів навчання: знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та робототехніки (ПРН 02); 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 (ПРН 07); знати принципи роботи технічних засобів автоматизації та робототехніки і вміти обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та робототехніки і експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів автоматизації та робототехніки і систем керування (ПРН 08).

Мета дисципліни. Формування теоретичних знань та практичних навичок роботи з сучасним електротехнічним обладнанням підприємств та їх застосування для вирішення завдань у професійній діяльності, передбачати тенденції автоматизації виробництва із застосуванням засобів електронної техніки.

Предмет дисципліни. Принципи функціонування електричних кіл, будова, характеристики та застосування елементної бази електронних пристроїв.

Завдання дисципліни. Надати студентам знання і практичні навички, необхідні для вибору і оцінки технічних параметрів електрообладнання. Ознайомлення студентів з конкретними практичними схемами електротехнічних та електронних пристроїв. Виконання аналізу та синтезу цифрових електронних пристроїв. Оволодіння технікою електротехнічного експерименту.

Результати навчання: використовувати знання та практичні навички для оцінки технічних параметрів та вибору електрообладнання систем автоматизації, проводити розрахунки кіл постійного та змінного струму пристроїв систем автоматизації, виконувати вибір та проводити розрахунки електричних машин постійного та змінного струму систем автоматизації, проводити розрахунки напівпровідникових приладів та пристроїв електроніки система автоматизації.

4. Структура залікових кредитів дисципліни

Назва теми	Кількість годин, відведених на:			
	Денна форма			
	лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	СРС
Тема 1. Кола постійного струму	4	4	2	12
Тема 2. Кола синусоїдального струму	4	4	2	12
Тема 3. Трифазні електричні кола	2	4	2	12
Тема 4 Трансформатори	2	4	2	12
Тема 5. Електричні машини змінного струму.	4	0	2	12
Тема 6. Електричні машини постійного струму.	2	0	2	12
Тема 7. Основи електроприводу	2	4	2	12
Тема 8. Елементна база електронних пристроїв. Напівпровідникові прилади.	4	0	0	11
Тема 9. Джерела вторинного живлення. Випрямлячі.	2	4	4	11
Тема 10 . Підсилювачі електричних сигналів. Операційні підсилювачі.	4	4	0	11
Тема 11. Аналогові та цифрові пристрої. Способи представлення інформації.	2	4	0	11
Разом за семестр	32	32	18	128

5. Програма навчальної дисципліни

5.1 Зміст лекційного курсу

№ лекції	Перелік тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
	<i>Тема 1. Кола постійного струму.</i>	4
1	Електрична енергія, її особливості та галузі застосування. Поняття про електричне коло, величини та параметри електричного кола. Вимірювання струмів, напруг та потужностей в електричних колах. Кола постійного струму. З'єднання елементів в електричному колі. Застосування законів Ома та Кірхгофа для аналізу електричних кіл. [1, с.11-52], [2, с.5-57],[3, с.8-26]	2
2	Розрахунок електричного кола методом еквівалентних перетворень, методом законів Кірхгофа та методом контурних струмів. [1, с.11-52], [2, с.5-57], [3, с.8-26]	2
	<i>Тема 2. Кола синусоїдального струму.</i>	6
3	Синусоїдальні величини. Графічне зображення, параметри, миттєве значення. Діюче значення напруги та струму. Активні та реактивні елементи в колі синусоїдального струму. Застосування векторних діаграм [1] с.25-29	2
4	Активний, індуктивний, та ємнісний елементи в колі синусоїдального струму. Зв'язок між напругою та струмом цих елементів. Послідовне з'єднання активного, індуктивного та ємнісного елементів в колі синусоїдального струму. Закон Ома для кола з послідовним з'єднанням R, L, C. Векторна діаграма. [1] с.29-38	2
5	Паралельне з'єднання активного, індуктивного та ємнісного елементів в колі синусоїдального струму. Струми віток та загальний струм. Векторна діаграма. Коефіцієнт потужності. Підвищення коефіцієнта потужності. Явища резонансу в колах з індуктивністю та ємністю та їх практичне значення. [1] с. 25-45.	2
	<i>Тема 3. Трифазні електричні кола.</i>	2
6	Трифазні електричні системи. Трифазний генератор. З'єднання фаз генератора і приймача зіркою і трикутником. Аналіз трифазних систем. Потужності в трифазних системах. [1] с. 65-90	2
	<i>Тема 4. Трансформатори.</i>	2
7	Принцип дії. Рівняння стану обмоток. Схема заміщення трансформатора. Коефіцієнт корисної дії трансформатора [1] с.173-198	2
	<i>Тема 5. Електричні машини змінного струму.</i>	4
8	Асинхронні трифазні двигуни. Обертовий момент і механічна характеристика асинхронного трифазного двигуна. Пуск і регулювання частоти обертання асинхронного трифазного двигуна. [1]- с.199-218	2
9	Синхронні електричні машини змінного струму. Способи регулювання частоти обертання, реверсування двигуна. [1]- с. 137-139, 140-141	2
	<i>Тема 6. Електричні машини постійного струму.</i>	2
10	Двигун постійного струму. Будова та принцип дії. Регулювання частоти обертання. Області застосування. [1] с. 164-165,180-182	2
	<i>Тема 7. Основи електроприводу</i>	2
11	Вибір електродвигунів. Апаратура керування електроприводами. Комутаційні апарати для установок до 1000 В. схеми керування пуском асинхронного трифазного двигуна з короткозамкненим ротором. [2], с.511-527, 490-509; [4], с.502-507	2
	<i>Тема 8. Елементна база електронних пристроїв.Напівпровідникові прилади.</i>	4
12	Напівпровідникові прилади. Пасивні елементи. Резистори. Конденсатори. Котушки індуктивності. Призначення, основні параметри. Комутаційні пристрої, з'єднувачі. [2] с. 18-34	2
13	Класифікація напівпровідникових приладів. Класифікація та характеристики діодів та стабілітронів. Класифікація та характеристики тиристорів. Варикапи. Класифікація та характеристики транзисторів [2] с. 35-50	2
	<i>Тема 9. Джерела вторинного живлення. Випрямлячі.</i>	2
14	Класична структурна схема блока живлення. Однофазні однопівперіодний та двопівперіодний мостовий випрямлячі. Схема, принцип дії, часові діаграми. Згладжуючі фільтри та стабілізатори напруги. [1] с. 240-248	2
	<i>Тема 10. Підсилювачі електричних сигналів. Операційні підсилювачі.</i>	2
15	Принцип дії підсилювачів. Основні параметри підсилювачів. Схема ключового каскаду на біполярному транзисторі. Розрахунок ключового каскаду [3], стор. 79-83, 113-121	2
	<i>Тема 11. Аналогові та цифрові пристрої.</i>	2
16	Способи представлення інформації. Аналогові пристрої. Цифрові пристрої. Переваги та недоліки аналогових та цифрових пристроїв. Основні поняття. Представлення інформації в аналогових та цифрових пристроях. [3]с.40-45, 76-79, 134-142.	2

5.2 Зміст практичних занять

№ з/п	Тема практичного заняття	Кількість годин
1	Розрахунок електричних кіл постійного струму [1, с.11-52], [2, с.5-57], [3, с.8-26]	2
2	Розрахунок електричних кіл синусоїдного струму [1, с.11-15, 36-57]	2
3	Розрахунок трифазних електричних кіл [1, с.11-15, 36-57]	2
4	Розрахунок трансформаторів [1, стор. 244...245]	2
5	Вибір трифазних асинхронних двигунів [1, с. 233-270]	2
6	Вибір двигунів постійного струму [1, с. 199-218, 222]	2
7	Вибір кабелів і плавких запобіжників [2, с. 509-511; 3, с. 364-384]	2
8	Розрахунок однофазних випрямлячів [1, с. 301-312]	4
Разом за семестр		18

5.3 Зміст лабораторних занять

№ з/п	Тема лабораторної роботи	Кількість годин
1.	Дослідження електричних кіл постійного струму [1, с.11-52], [2, с.5-57], [3, с.8-26]	4
2.	Дослідження електричних кіл синусоїдного струму з послідовним та паралельним з'єднанням [1, с.11-15, 36-57]	4
3.	Дослідження трифазних систем при з'єднанні приймачів зіркою і трикутником [1, с. 65-90]	4
4.	Дослідження однофазного трансформатора [1, с. 173-198]	4
5.	Апарати і схеми дистанційного керування електроприводом [2, с. 490-509; 4, 502-507]	4
6.	Дослідження однофазних випрямлячів [1, ст. 301-312]	4
7.	Дослідження підсилювачів електричних сигналів [1, с. 313-328]	4
8.	Дослідження логічних елементів інтегральних мікросхем [1, с. 329-336]	4
Разом за семестр		32

5.4 Зміст самостійної (у т. ч. індивідуальної) роботи

Самостійна робота студентів усіх форм здобуття освіти полягає у систематичному опрацюванні програмного матеріалу з відповідних джерел інформації, підготовці до практичних занять, підготовці до виконання і захисту лабораторних робіт, тестування, виконанні індивідуальних завдань тощо.

Зміст самостійної роботи студентів денної форми здобуття освіти

№ теми	Зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторних занять по темі 1	12
2	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторних занять по темі 2	12
3	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторних занять по темі 3 Виконання ІД31 та його здача. Підготовка до тестування.	12
4	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторних занять по темі 4	12
5	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторних занять по темі 5	12
6	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторних занять по темі 6	12
7	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторних занять по темі 7 Виконання ІД32 та його здача. Підготовка до тестування.	12
8	Опрацювання лекційного матеріалу по темі 8.	11
9	Опрацювання лекційного матеріалу по темі 9.	11
10	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторних занять по темі 10 Виконання ІД32 та його здача. Підготовка до тестування.	11
11	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторних занять по темі 11	11
Разом за семестр		128

6. Технології та методи навчання

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій та методів навчання, зокрема: лекції (з використанням методів візуалізації, проблемного й інтерактивного навчання, мотиваційних прийомів, інформаційно-комунікаційних технологій); практичні заняття (з використанням інструктування, демонстрування, розв'язування типових і прикладних задач, аналізу кейсів, ситуаційних завдань, елементів дискусії тощо); лабораторні заняття (з використанням методів комп'ютерного моделювання, методів проєктної діяльності, тренінгових вправ, аналіз проблемних ситуацій, пояснення, дискусія тощо); самостійна робота (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання практичних робіт, поточного контролю, виконання індивідуальних та домашніх завдань), з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій та технологій дистанційного навчання.

7. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час аудиторних лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком освітнього процесу, в т.ч. з використанням Модульного середовища для навчання. При цьому використовуються такі методи поточного контролю:

- оцінювання результатів захисту лабораторних робіт;
- оцінювання результатів виконання індивідуального домашнього завдання;
- тестування(тестовий контроль теоретичного матеріалу з розділу).

Підсумкова семестрова оцінка виставляється за результатами поточного контролю. Здобувач вищої освіти, який набрав з будь-якого виду навчальної роботи, суму балів нижчу за 60 відсотків від максимального балу, вважається таким, який *має* академічну заборгованість. Ліквідація академічної заборгованості із семестрового контролю здійснюється у період екзаменаційної сесії або за графіком, встановленим деканатом відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ».

8. Політика дисципліни

Політика навчальної дисципліни загалом визначається системою вимог до здобувача вищої освіти, що передбачені чинними положеннями Університету про організацію і навчально-методичне забезпечення освітнього процесу. Зокрема, проходження інструктажу з техніки безпеки; відвідування занять з дисципліни є обов'язковим. За об'єктивних причин (підтверджених документально) теоретичне навчання за погодженням із лектором може відбуватись в он-лайн режимі. Успішне опанування дисципліни і формування фахових компетентностей і програмних результатів навчання передбачає необхідність підготовки до практичних(вивчення теоретичного матеріалу з теми, активно працювати на занятті, розв'язувати задачі) та лабораторних занять (вивчення теоретичного матеріалу з теми роботи, попередню підготовку протоколу роботи, підготовку до усного опитування для допуску до заняття (наведені у Методичних рекомендаціях до лабораторних занять), активно працювати на занятті, якісно підготувати звіт (протокол роботи відповідно до теми), захистити результати виконаної роботи, брати участь у дискусіях щодо прийнятих конструктивних рішень при виконанні здобувачами лабораторних робіт тощо.

Здобувачі вищої освіти мають дотримуватися встановлених термінів виконання всіх видів навчальної роботи відповідно до робочої програми навчальної дисципліни. Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті. Пропущене лабораторне(практичне) заняття студент зобов'язаний відпрацювати у встановлений викладачем термін, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється за результатами опитування під час тестування й виконання індивідуального домашнього завдання. Виконання індивідуального завдання завершується його здачею на перевірку у терміни, встановлені графіком самостійної роботи.

Здобувач вищої освіти, виконуючи самостійну роботу або індивідуальну роботу з дисципліни, має дотримуватися політики доброчесності (заборонені списування, плагіат (в т.ч. із використанням мобільних девайсів)). У разі виявлення порушення політики академічної доброчесності в будь-яких видах навчальної роботи здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку і має повторно виконати завдання з відповідної теми (виду роботи), що передбачені робочою програмою. Будь-які форми порушення академічної доброчесності **не допускаються**.

У межах вивчення навчальної дисципліни здобувачам вищої освіти передбачено визнання і зарахування результатів навчання, набутих шляхом неформальної освіти, що розміщені на доступних платформах, які сприяють формування компетентностей і поглибленню результатів навчання, визначених робочою програмою дисципліни, або забезпечують вивчення відповідної теми та/або виду робіт з програми навчальної дисципліни (детальніше у Положенні про порядок визнання та зарахування результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ).

9. Оцінювання результатів навчання студентів у семестрі

Оцінювання академічних досягнень здобувача вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про контроль і оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ХНУ». При поточному оцінюванні виконаної здобувачем роботи з кожної структурної одиниці і отриманих ним результатів викладач виставляє йому певну кількість балів із встановлених Робочою програмою для цього виду роботи. При цьому кожна структурна одиниця навчальної роботи може бути зарахована, якщо здобувач набрав не менше 60 відсотків (мінімальний рівень для позитивної оцінки) від максимально можливої суми балів, призначеної структурній одиниці.

При оцінюванні результатів навчання здобувачів вищої освіти з будь-якого виду навчальної роботи (структурної одиниці) рекомендується використовувати наведені нижче узагальнені критерії:

Таблиця – Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти

Оцінка та рівень досягнення здобувачем запланованих ПРН та сформованих компетентностей	Узагальнений зміст критерія оцінювання
Відмінно (високий)	Здобувач вищої освіти глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає логічний виклад відповіді мовою викладання (в усній або у письмовій формі), демонструє якісне оформлення роботи і володіння спеціальними приладами та інструментами, прикладними програмами. Здобувач не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки, демонструє практичні навички з вирішення фахових завдань. При відповіді допустив дві–три несуттєві <i>похибки</i> .
Добре (середній)	Здобувач вищої освіти виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних задач; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання правил, закономірностей тощо. Відповідь здобувача вищої освіти будується на основі самостійного мислення. Здобувач вищої освіти у відповіді допустив дві–три <i>несуттєві помилки</i> .
Задовільно (достатній)	Здобувач вищої освіти виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь здобувача вищої освіти будується на рівні репродуктивного мислення, здобувач вищої освіти має слабкі знання структури навчальної дисципліни, допускає неточності і <i>суттєві помилки</i> у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим, набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.
Незадовільно (недостатній)	Здобувач вищої освіти виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка «незадовільно» виставляється здобувачеві вищої освіти, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення навчальної дисципліни.

Структурування дисципліни за видами навчальної роботи і оцінювання результатів навчання студентів *денної* форми здобуття освіти у семестрі

Аудиторна робота								Контрольні заходи			Самостійна робота			Семестровий контроль	
Лабораторні заняття №:								Тестовий контроль			ІДЗ			Залік	
1	2	3	4	5	6	7	8	T1	T2	T3	1	2	3		
Кількість балів за кожний вид навчальної роботи (мінімум-максимум)															
3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	6-10	6-10	6-10	6-10	6-10	6-10	За рейтингом	
24-40								18-30			18-30			60-100*	

Примітки: *За набрану з будь-якого виду навчальної роботи з дисципліни кількість балів, нижче встановленого мінімуму, здобувач отримує незадовільну оцінку і має її перездати у встановлений викладачем (деканом) термін. Інституційна оцінка встановлюється відповідно до таблиці «Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС».

Оцінювання результатів захисту лабораторної роботи

Виконана й оформлена відповідно до встановлених Методичними рекомендаціями вимог лабораторна робота комплексно оцінюється викладачем при її захисті з урахуванням таких критеріїв: самостійність та правильність виконання; повнота відповіді; знання методики проведення дослідження; уміння інтерпретувати результати; обґрунтованість висновків. Лабораторні роботи виконуються у лабораторіях кафедри.

Результат виконання і захисту здобувачем вищої освіти кожної лабораторної роботи оцінюється відповідно до таблиці Критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти (мінімальний позитивний бал – 3 бали, максимальний – 5 балів).

У випадку виявлення здобувачем рівня знань, нижчого ніж 60 відсотків від максимального балу, встановленого Робочою програмою для кожної структурної одиниці, лабораторна робота йому не зараховується і для її захисту він має детальніше опрацювати матеріал з теми роботи, методику її виконання, виправити грубі помилки та повторно вийти на її захист у призначений для цього викладачем час.

Оцінювання результатів тестового контролю

Кожний з тестів, передбачених Робочою програмою, складається із 20 тестових завдань, кожне з яких є рівнозначним.

Відповідно до таблиці структурування видів робіт за тестовий контроль здобувач залежно від кількості правильних відповідей може отримати від 6 до 10 балів.

Розподіл балів в залежності від наданих правильних відповідей на тестові завдання

Кількість правильних відповідей	0-11	12	14	16	18	20
Відсоток правильних відповідей	0-59	60	70	80	90	100
Кількість отриманих балів	0	6-7	8	9-10		

На тестування відводиться 30 хвилин. Студент проходить тестування в он-лайн режимі у Модульному середовищі для навчання. Також, студент може проходити тестування письмово, записуючи правильні відповіді у талоні відповідей. При отриманні негативної оцінки тест слід перездати до терміну *наступного* контролю.

Оцінювання результатів виконання індивідуального домашнього завдання

Виконане та оформлене відповідно до вимог, визначених Методичними рекомендаціями, індивідуальне домашнє завдання (ІДЗ) комплексно оцінюється викладачем з урахуванням таких критеріїв: самостійність виконання; правильність розв'язання поставлених задач; обґрунтованість вибору методів розв'язання; повнота пояснень та аргументованість відповідей; якість оформлення та дотримання вимог до структури і змісту роботи.

Результат виконання здобувачем вищої освіти кожного ІДЗ оцінюється відповідно до таблиці **Критеріїв оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти** з урахуванням рівня досягнення запланованих програмних результатів навчання та сформованих компетентностей. За підсумками захисту присвоюється відповідна сума балів (мінімальний позитивний бал – 6 балів, максимальний – 10 балів).

У разі, якщо здобувач вищої освіти виявив рівень знань і виконання ІДЗ, що нижчий ніж 60 відсотків від максимальної кількості балів, встановленої Робочою програмою для цієї структурної одиниці, завдання не зараховується. У такому випадку студент має повторно опрацювати зміст завдання, усунути помилки та здати на перевірку доопрацьоване ІДЗ у терміни, погоджені з викладачем.

Підсумкова семестрова оцінка за інституційною шкалою і шкалою ЄКТС визначається в автоматизованому режимі після внесення викладачем результатів оцінювання у балах з усіх видів навчальної роботи до електронного журналу. Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені нижче у таблиці «Співвідношення».

Семестровий залік виставляється на останньому занятті за умови якщо загальна сума балів, яку накопичив здобувач з дисципліни (іншого освітнього компонента) за результатами *поточного* контролю, знаходиться у межах від 60 до 100 балів. При цьому за інституційною шкалою ставиться оцінка *«зараховано»*, а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом сумі балів відповідно до таблиці Співвідношення. Присутність здобувача у цьому випадку не є обов'язковою.

Таблиця – Співвідношення інституційної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Рейтингова шкала балів	Інституційна оцінка (рівень досягнення здобувачем вищої освіти запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни)	
		Залік	Іспит/диференційований залік
A	90-100	Зараховано	<i>Відмінно/Excellent</i> – високий рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни, що свідчить про безумовну готовність здобувача до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
B	83-89		<i>Добре/Good</i> – середній (максимально достатній) рівень досягнення запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни та готовності до подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
C	73-82		<i>Задовільно/Satisfactory</i> – Наявні мінімально достатні для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом результати навчання з навчальної дисципліни
D	66-72		
E	60-65		
FX	40-59	Незараховано	<i>Незадовільно/Fail</i> – Низка запланованих результатів навчання з навчальної дисципліни відсутня. Рівень набутих результатів навчання є недостатнім для подальшого навчання та/або професійної діяльності за фахом
F	0-39		<i>Незадовільно/Fail</i> – Результати навчання відсутні

10. Питання для самоконтролю результатів навчання

1. Послідовне з'єднання приймачів в колах постійного струму.
2. Паралельне з'єднання приймачів в колах постійного струму.
3. Методика розрахунку електричного кола методом еквівалентних перетворень опорів.
4. Перший та другий закони Кірхгофа.
5. Методика розрахунку електричного кола методом законів Кірхгофа.
6. Методика розрахунку електричного кола методом контурних струмів.
7. Аналогові (стрілочні) вимірювальні прилади. Визначення межі, ціни поділки та показів амперметра, вольтметра, ватметра.

8. Цифрові вимірювальні прилади. Визначення межі та показів приладу.
9. Вимірювання напруги, струму, потужності. Ввімкнення приладів в електричне коло.
10. Діюче значення синусоїдних величин.
11. Метод векторних діаграм.
12. Активний опір, індуктивність, та ємність в колі синусоїдного струму.
13. Нерозгалужені кола змінного струму.
14. Розгалужені кола змінного струму.
15. Активна, реактивна та повна потужність кола змінного струму. Коефіцієнт потужності.
16. Явища резонансу в нерозгалужених та в розгалужених колах змінного струму.
17. Трифазний генератор
18. Способи з'єднання фаз у трифазних колах
19. Симетричні трифазні кола із з'єднанням приймача зіркою або трикутником
20. Несиметричні трифазні кола із з'єднанням приймача зіркою або трикутником
21. Потужність трифазного кола
22. Захисні заземлення та занулення у трифазних колах
23. Призначення, будова, принцип дії однофазних трансформаторів
24. Ідеалізований трансформатор
25. Холостий хід та коротке замикання трансформатора
26. Зміна напруги трансформатора при навантаженні
27. Потужність втрат та коефіцієнт корисної дії трансформатора
28. Призначення, області застосування, будова трифазних асинхронних двигунів
29. Утворення обертового магнітного поля трифазною обмоткою статора
30. Обертовий електромагнітний момент асинхронного двигуна та його залежність від ковзання
31. Пуск та реверсування асинхронних двигунів
32. Механічна характеристика асинхронного двигуна
33. Регулювання швидкості асинхронних двигунів
34. Переваги та недоліки асинхронних двигунів
35. Двофазні та однофазні асинхронні двигуни
36. Призначення, області застосування, будова синхронних машин
37. Синхронні двигуни
38. Призначення, будова, принцип роботи машини постійного струму
39. Електрорушійна сила якірної обмотки та електромагнітний момент машини постійного струму
40. Схеми вмикання обмоток машин постійного струму
41. Пуск двигунів постійного струму
42. Механічні характеристики та способи регулювання швидкості двигунів постійного струму.
43. Енергетична діаграма двигуна постійного струму
44. Загальні відомості
45. Режим роботи електродвигунів
46. Вибір електродвигунів
47. Класифікація напівпровідникових приладів.
48. Класифікація та характеристики діодів та стабілітронів.
49. Класифікація та характеристики тиристорів.
50. Варикапи. Призначення та принцип дії.
51. Структурна схема блока живлення. Елементна база.
52. Однопівперіодна схема випрямлення змінного струму.
53. Двопівперіодна мостова схема випрямлення змінного струму.
54. Згладжуючі фільтри.
55. Параметричний стабілізатор напруги.
56. Компенсаційні стабілізатори напруги.
57. Структура біполярного транзистора.
58. Характеристики біполярного транзистора.
59. Основні поняття про МОН – структури.
60. Властивості МОН – структур.
61. Схема базового елемента ТТЛ.
62. Робота базового елемента ТТЛ.
63. Недолік спрощеної схеми ТТЛ.
64. Логічні елементи з відкритим колекторним виходом.
65. Аналогові та цифрові інтегральні мікросхеми. Основні поняття.
66. Представлення інформації в аналогових та цифрових пристроях.
67. Операційний підсилювач.
68. Приклади схем на операційних підсилювачах: масштабний підсилювач, суматор, компаратор.
69. Генератор прямокутних імпульсів (мультивібратор).

11. Навчально-методичне забезпечення

Навчальний процес з дисципліни «Електротехніка та електроніка» повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою. Зокрема, викладачами кафедри підготовлені і видані такі роботи:

1. Каштальян А.С., Горошко А.В., Бідюк В.Д. Електроніка. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів спеціальностей 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», 123 «Комп'ютерна інженерія», 133 «Галузеве машинобудування», 208 «Агроінженерія». Хмельницький: ХНУ, 2020. 65с.
2. Горошко А. В., Гейдарова О. В. Практикум з електротехніки: використання MATLAB при вивченні курсу електротехніки : навч. посіб. Хмельницький : ФОП Ковальський, 2019. 134с.
3. Горошко А. В. , Косенков В. Д. , Каштальян А. С. Електротехніка та електроніка: електричні машини. Методичні вказівки до виконання практичних занять з вивчення електричних машин для студентів денної форми навчання спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології». Хмельницький: ХНУ, 2020. 39 с.
4. Теоретичні основи електротехніки [Текст] : контрол. робота та метод. вказівки для студ. напряму навчання "Електромеханіка" / уклад.: А. В. Горошко, В. Д. Бідюк. Хмельницький : ХНУ, 2008. 32 с.

12. Матеріально-технічне та програмне забезпечення дисципліни (за потреби)

Інформаційна та комп'ютерна підтримка: ПК, планшет, смартфон або інший мобільний пристрій, проектор. Програмне забезпечення: програми Microsoft Office або аналогічні, доступ до мережі Інтернет, робота з презентаціями.

Вивчення навчальної дисципліни не потребує використання спеціального програмного прикладного забезпечення, крім загальноновживаних програм і операційних систем.

13. Рекомендована література

Основна

- 1.Маляр В. С. Теоретичні основи електротехніки. Електричні кола : навчальний посібник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2012. 312 с.
- 2.Матвієнко М. П. Основи електротехніки : підручник. 2-ге видання, перероблене і доповнене. Київ : Видавництво Ліра-К, 2018. 228 с.
- 3.Болюх В. Ф., Данько В. Г., Гончаров Є. В. Основи електротехніки, електроніки та мікропроцесорної техніки : навчальний посібник / за редакцією В. Г. Данька ; Національний технічний університет «ХПІ». Харків : Планета-Прінт, 2019. 248 с.
- 4.Матвієнко М. П. Основи електроніки : підручник. 2-ге видання, перероблене та доповнене. Київ : Видавництво Ліра-К, 2017. 364 с.
- 5.Квітка О. С. Електроніка та мікросхемотехніка : підручник. Мелітополь : Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. 223 с.
- 6.Матвієнко М. П. Промислова електроніка : підручник. Київ : Видавництво Ліра-К, 2019. 633 с.
- 7.Осташевський М. О., Юр'єва О. Ю. Електричні машини і трансформатори : навчальний посібник / за редакцією В. І. Мілих. Харків : ФОП Панов А. М., 2017. 452 с.
- 8.Bird J. Electrical Circuit Theory and Technology. 5th edition. Abingdon : Routledge, 2014. 769 p.
- 9.Ghosh S. P., Chakraborty A. K. Circuit Theory and Networks. 3rd edition. New Delhi : Tata McGraw Hill Education Private Limited, 2011. 801 p.
10. Melkebeek J. A. Electrical Machines and Drives. Fundamentals and Advanced Modelling. Cham : Springer International Publishing AG, 2018. 734 p.

Додаткова

1. Gross C. A., Roppel T. A. Electrical Engineering. Boca Raton : CRC Press, Taylor & Francis Group, 2012. 446 p.
2. Steck D. A. Analog and Digital Electronics [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://steck.us/teaching> (revision 0.2.0, 28 March 2017). 338 p.

14.Інформаційні ресурси

1. Модульне середовище для навчання. URL : <https://msn.khmnmu.edu.ua/course/view.php?id=1869>
2. Електронна бібліотека ХНУ. URL: <http://library.khmnmu.edu.ua/>
3. Інституційний репозитарій ХНУ. URL : <https://elar.khmnmu.edu.ua/home>

ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОНІКА

Тип дисципліни	Обов'язкова
Освітній рівень	перший (бакалаврський)
Мова викладання	українська
Семестр	другий
Кількість встановлених кредитів ECTS	7
Форми навчання, для яких викладається дисципліна	Очна (денна)

Результати навчання. Використовувати знання та практичні навички для оцінки технічних параметрів та вибору електрообладнання систем автоматизації, проводити розрахунки кіл постійного та змінного струму пристроїв систем автоматизації, виконувати вибір та проводити розрахунки електричних машин постійного та змінного струму систем автоматизації, проводити розрахунки напівпровідникових приладів та пристроїв електроніки система автоматизації.

Зміст навчальної дисципліни. Електричні кола постійного струму, закон Ома, закони Кірхгофа. Електричні кола змінного струму, синусоїдальні струми і напруги. Реактивні елементи в колах синусоїдального струму, явища резонансу. Перехідні процеси в електричних колах. Напівпровідникові прилади: діоди, стабілітрони, тиристори, варикапи; їх класифікація, призначення, воль-амперні характеристики. Будова та принцип роботи джерел вторинного живлення. Біполярні транзистори, підсилювальні та ключові каскади на біполярних транзисторах. Операційні підсилювачі. Польові транзистори. Схема базового логічного елемента транзисторно-транзисторної логіки. Способи представлення інформації, аналогові та цифрові пристрої.

Пререквізити – Фізика (ОЗП.02).

Постреквізити – Робототехніка та штучний інтелект (ОФП.06), Комп'ютерна схемотехніка та мікропроцесорна техніка (ОФП.07), Програмування мікропроцесорних систем керування (ОФП.08), Метрологія, технологічні вимірювання та прилади (ОФП.12), Технічні засоби автоматизації та робототехнічні системи (ОФП.13).

Запланована навчальна діяльність: Мінімальний обсяг навчальних занять в одному кредиті ЄКТС навчальної дисципліни для *першого* (бакалаврського) рівня вищої освіти за денною формою здобуття освіти становить 10 годин на 1 кредит ЄКТС.

Форми (методи) навчання: лекції (з використанням методів візуалізації, проблемного й інтерактивного навчання, мотиваційних прийомів, інформаційно-комунікаційних технологій); практичні заняття (з використанням інструктування, демонстрування, розв'язування типових і прикладних задач, аналізу кейсів, ситуаційних завдань, елементів дискусії тощо); лабораторні заняття (з використанням методів комп'ютерного моделювання, методів проєктної діяльності, тренінгових вправ, аналіз проблемних ситуацій, пояснення, дискусія тощо); самостійна робота (опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до виконання практичних робіт, поточного контролю, виконання індивідуальних та домашніх завдань), з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій та технологій дистанційного навчання.

Форми оцінювання результатів навчання: захист лабораторних робіт; письмове опитування (тестування), виконання самостійних робіт (виконання індивідуальних завдань).

Вид семестрового контролю: залік – 2 семестр.

Навчальні ресурси:

1. Маляр В. С. Теоретичні основи електротехніки. Електричні кола : навчальний посібник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2012. 312 с.
2. Матвієнко М. П. Основи електротехніки : підручник. 2-ге видання, перероблене і доповнене. Київ : Видавництво Ліра-К, 2018. 228 с.
3. Боллох В. Ф., Данько В. Г., Гончаров Є. В. Основи електротехніки, електроніки та мікропроцесорної техніки : навчальний посібник / за редакцією В. Г. Данька ; Національний технічний університет «ХПІ». Харків : Планета-Прінт, 2019. 248 с.
4. Матвієнко М. П. Основи електроніки : підручник. 2-ге видання, перероблене та доповнене. Київ : Видавництво Ліра-К, 2017. 364 с.
5. Осташевський М. О., Юр'єва О. Ю. Електричні машини і трансформатори : навчальний посібник / за редакцією В. І. Міліх. Харків : ФОП Панов А. М., 2017. 452 с.
6. Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: <https://msn.khmn.edu.ua/course/view.php?id=1869>.
7. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: http://lib.khnu.km.ua/asp/php/f/p1age_lib.php.
8. Репозитарій ХНУ. Доступ до ресурсу: <http://elar.khnu.km.ua/jspui/?locale=uk>.

Викладач: к.т.н., доцент Каштальян А.С.