



СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ «Основи електротехніки»

Ступінь вищої освіти - Бакалавр
Спеціальність 163 – «Біомедична інженерія»
Освітня програма «Біомедична інженерія»
Рік навчання: – семестри 3 та 4
Форма навчання денна
Кількість кредитів ЄКТС 6
Мова викладання українська

Лектори курсу

Березюк Андрій Олександрович

Контактна інформація
лекторів (e-mail)

marshall241987@gmail.com

Сторінка курсу в eLearn

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1799>

ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

(до 1000 друкованих знаків)

Дисципліна «Основи електротехніки» відноситься до обов'язкових компонент фахової підготовки бакалаврів за спеціальністю 163 – «Біомедична інженерія» освітньої програми «Біомедична інженерія»

Вивчення дисципліни здійснюється протягом одного семестру. Навчальний матеріал подається у вигляді лекцій, самостійних та лабораторних робіт. Компетенції з поданого матеріалу конкретизуються і розширюються студентами самостійно, з формуванням і поданням відповідних звітів.

В рамках дисципліни вивчаються основні фізичні закони, якими описуються процеси, що спостерігаються в лінійних електричних колах постійного і змінного (однофазного і трифазного) струмів, методи розрахунку лінійних електричних кіл, в т.ч. орієнтовані на широке застосування сучасних інформаційних технологій. Підсумковим контрольним заходом вивчення першої частини дисципліни є залік.

Компетентності ОП:

– **Інтегральна компетентність (ІК):** 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.

– **Фахові (спеціальні) компетентності спеціальності (СК):**

СК 4. Здатність забезпечувати технічні та функціональні характеристики систем і засобів, що використовуються в медицині та біології (припрофілактиці, діагностиці, лікуванні та реабілітації).

СК 7. Здатність планувати, проектувати, розробляти, встановлювати, експлуатувати, підтримувати, технічно обслуговувати, контролювати і координувати ремонт приладів, обладнання та системи для профілактики, діагностики, лікування і реабілітації, що використовуються в лікарнях і науково-дослідних інститутах.

СК 10. Здатність застосовувати принципи побудови сучасних автоматизованих систем управління виробництвом медичних приладів, їх технічне, алгоритмічне, інформаційне і програмне забезпечення..

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН2. Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації;

ПРН8. 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;

СТРУКТУРА КУРСУ

Тема	Години (лек- ції/лабораторні/ практичні)	Результати нав- чання	Завдання	Оцінюван- ня
Частина перша. Електротехніка				
Модуль 1				
<p>Тема 1. Основні визначення та історія розвитку електротехніки. Значення і місце дисципліни в структурі підготовки фахівців-бакалаврів за спеціальністю Автоматизація і комп'ютерно-інтегровані технології. Роль і місце електротехніки і електромеханіки в повсякденному житті, агропромислового комплексу промисловості. Чинні стандарти України з основних визначень в галузі електротехніки. Вклад провідних вчених у формування сучасної електротехніки як науки.</p>	2/0/0	<p>Знати: роль і місце електротехніки в промисловості та агропромислового комплексу; основні поняття, що застосовуються в електротехніці, визначення цих понять згідно чинних стандартів України; одиниці виміру основних електричних величин; історію розвитку електротехніки й електроенергетики та провідних діячів в даній галузі. Вміти: користуватися чинними стандартами України, користуватися застосовними в електротехніці приставками щодо масштабування основних електричних</p>	Виконання лабораторної роботи з наданням звіту (в.т.ч. в e-learn) Розв'язок задач в рамках аудиторних практичних занять	5
<p>Тема 2. Закони Ома і Кірхгофа. Змістовна сутність законів Ома і Кірхгофа. Значення і місце цих законів в електротехніці і суміжних галузях та наукових напрямках. Значення законів Ома і Кірхгофа для інженерії електроте-</p>	2/0/0	<p>Знати: фізичну сутність і математичне подання законів Ома та Кірхгофа; Розуміти: обласність і характер застосування законів Ома та Кірхгофа для електричних кіл; можливості щодо застосування анало-</p>	Виконання лабораторної роботи з наданням звіту (в.т.ч. в e-learn) Розв'язок задач в рамках аудиторних практичних занять	10

хнічних пристроїв.		гічних за змістом законів для опису інших процесів Вміти: формулювати закони Ома та Кірхгофа; відобразити їх математичними артефактами.		
<p>Тема 3. Застосування законів Ома і Кірхгофа для розрахунків лінійних електричних кіл.</p> <p>Опис електричних кіл системами рівнянь, сформованих за законами Ома та Кірхгофа. Методи розрахунку електричних кіл на підставі застосування законів Ома та Кірхгофа відносно вузлів та віток електричного кола.</p>	2/0/0	<p>Знати: змістовну сутність законів Ома та Кірхгофа з огляду їх застосування для розрахунку лінійних електричних кіл; причини, що унеможливають застосування законів за умов наявності у складі електричного кола нелінійного елемента</p> <p>Вміти: записувати і вирішувати системи рівнянь на підставі законів Ома і Кірхгофа</p>	Виконання лабораторної роботи з наданням звіту (в.т.ч. в e-learn) Розв'язок задач в рамках аудиторних практичних занять	10
<p>Тема 4. Методи розрахунку лінійних електричних кіл постійного струму</p> <p>Постановка задачі розрахунку лінійних електричних кіл. Сутність і задачі розрахунку електричних кіл. Загальна характеристика і класифікація методів</p>	2/4/1	<p>Знати: змістовну сутність і мету розрахунку електричних кіл; загальну структуру методів розрахунку та їх класифікаційну основу; алгоритми реалізації окремих методів розрахунку електричного кола постійного струму</p> <p>Вміти: формулювати в узагальненому варіанті змістовну сутність розрахунку електричного кола; формувати для електричного кола постійного струму систему відповідних рів-</p>	Виконання лабораторної роботи з наданням звіту (в.т.ч. в e-learn) Розв'язок задач в рамках аудиторних практичних занять	5

		нянь		
<p>Тема 5. Застосування методів суперпозиції та еквівалентного генератора</p> <p>Змістовна сутність методу суперпозиції. Застосування методу суперпозиції для розрахунку електричних кіл постійного струму. Змістовна сутність і алгоритм застосування методу еквівалентного генератора</p>	2/4/2	<p>Знати: фізичну сутність методу суперпозиції; області застосування і обмеження; сутність методу еквівалентного генератора і області його застосування</p> <p>Вміти: застосувати метод суперпозиції для розрахунку електричного кола; формувати і застосовувати на практиці алгоритм розрахунків за методом еквівалентного генератора</p>	Виконання лабораторної роботи з наданням звіту (в.т.ч. в e-learn) Розв'язок задач в рамках аудиторних практичних занять	10
<p>Тема 6. Застосування потенціальних діаграм</p> <p>Місце і роль потенціальних діаграм в електротехніці. Методи побудови потенціальної діаграми і їх застосування для обчислення реакції електричного кола на зовнішні впливи.</p>	2/4/2	<p>Знати: сутність поняття «потенціальна діаграма», правила побудови потенціальної діаграми; можливості і порядок застосування потенціальної діаграми для реалізації розрахунків; роль потенціальної діаграми як засоби перевірки правильності розрахунку електричного кола</p> <p>Вміти: будувати потенціальну діаграму для електричного кола; здійснювати основні розрахунки на підставі потенціальної діаграми; перевіряти правильність отриманих результатів щодо реакції електричного кола на зовнішні впливи</p>	Виконання лабораторної роботи з наданням звіту (в.т.ч. в e-learn) Розв'язок задач в рамках аудиторних практичних занять	5
<p>Тема 7. Змінний струм</p>	2/4/2	<p>Знати: основні категорії, якими</p>	Виконання лаборатор-	10

<p>Загальні поняття та визначення щодо змінного струму. Елементи електричного кола змінного струму та їх властивості.</p>		<p>характеризується електричний струм, одиниці виміру; способи подання змінного струму, напругу, потужності в математичних варіантах та в графічній формі. Розуміти: розрізненість понять амплітудного, середнього та ефективного значення електричного змінного струму.</p>	<p>ної роботи з наданням звіту (в.т.ч. в e-learn) Розв'язок задач в рамках аудиторних практичних занять</p>	
<p>Самостійна робота за модулем 1</p>				<p>30</p>
<p>Тестування за модулем 1</p>				<p>30</p>
<p>Загальна кількість балів за модулем 1</p>				<p>100</p>
<p>«Вага» модуля 1 у загальній рейтинговій оцінці, %</p>				<p>50</p>
<p>Модуль 2</p>				
<p>Тема 8. Символічний метод аналізу лінійних електричних кіл змінного струму. Відображення категорій змінного струму на комплексній площині. Змістовна сутність символічного методу розрахунку лінійного електричного кола змінного струму. Подання в символічній формі категорій змінного електричного струму.</p>	<p>2/0/0</p>	<p>Знати: сутність символічного методу розрахунку електричних кіл змінного струму; перехід від миттєвих значень струму, напруги до їх відображення у символічному вигляді; порядок побудови векторних діаграм опорів, струму, напруги; подання в символічній формі реактивних опорів і повних опорів елементів електричного кола та їх з'єднання. Вміти: відображати в символічній формі струми, напруги, реактивні та повні опори, задані первісно у формі миттєвих значень та інтегро-</p>	<p>Виконання лабораторної роботи з наданням звіту (в.т.ч. в e-learn) Розв'язок задач в рамках аудиторних практичних занять</p>	<p>5</p>

		диференціальних співвідношень. Будувати векторні діаграми опорів, струмів, напруги. Здійснювати розрахунки над заданими в символічній формі категоріями електричних кіл		
<p>Тема 9. Методи розрахунку лінійних електричних кіл змінного струму з декількома джерелами живлення Особливості подання і застосування законів Ома та Кірхгофа в електричних колах змінного струму. Особливості реалізації методів контурних струмів та вузлових потенціалів. Методи перевірки правильності розрахунків в електричних колах однофазного змінного струму</p>	2/0/2	<p>Знати: форму подання і застосування законів Ома та Кірхгофа в електричних колах змінного струму як в інтегродиференціальній, так і в символічному форматі; правила реалізації методів контурних струмів та вузлових потенціалів. Методи перевірки правильності розрахунків в електричних колах однофазного змінного струму</p> <p>Вміти: формувати і вирішувати системи рівнянь за методами контурних струмів та вузлових потенціалів, записаних у символічній формі; формувати рівняння енергетичного балансу та векторні діаграми для перевірки правильності розрахунків електричних кіл змінного струму</p>	Виконання лабораторної роботи з наданням звіту (в.т.ч. в e-learn) Розв'язок задач в рамках аудиторних практичних занять	10
<p>Тема 10. Розрахунок лінійних електричних кіл змінного струму методом провідностей</p>	2/4/0	<p>Знати: зміст і сутність методу провідностей і його зв'язок з іншими методами розрахунку електричного</p>	Виконання лабораторної роботи з наданням звіту (в.т.ч. в e-learn)	5

<p>Змістовна сутність методу провідностей і його зв'язок з іншими методами розрахунку електричного кола змінного струму. Особливість подання провідності в символічній формі. Застосування методу провідностей в практичній діяльності.</p>		<p>кола змінного струму. Особливість подання реактивної та повної провідності в інтегро-диференціальній та символічній формі. Вміти: формувати і вирішувати системи рівнянь за методом провідностей під час розрахунку електричного кола змінного струму</p>	<p>Розв'язок задач в рамках аудиторних практичних занять</p>	
<p>Тема 11. Аналіз процесів в однофазних лінійних електричних колах за допомогою топографічних діаграм Місце і роль топографічних діаграм в електричних колах змінного струму. Методи побудови топографічних (векторних) діаграм і їх застосування для обчислення реакції електричного кола змінного струму на зовнішні впливи.</p>	<p>2/4/2</p>	<p>Знати: сутність поняття «топографічна діаграма», правила її; можливості і порядок застосування топографічної діаграми для реалізації розрахунків; роль топографічної діаграми як засобу перевірки правильності розрахунку електричного кола Вміти: будувати топографічну діаграму для електричного змінного струму кола; здійснювати основні розрахунки на підставі топографічної діаграми; перевіряти правильність отриманих результатів щодо реакції електричного кола на зовнішні впливи</p>	<p>Виконання лабораторної роботи з наданням звіту (в.т.ч. в e-learn) Розв'язок задач в рамках аудиторних практичних занять</p>	<p>5</p>
<p>Тема 12. Аналіз резонансних явищ в однофазних колах змінного струму Фізична сутність явища резонансу. Умови резонансу струмів і</p>	<p>2/4/2</p>	<p>Знати: умови проявлення резонансу напруги і резонансу струму; структуру електричного кола, де можливе прояв-</p>	<p>Виконання лабораторної роботи з наданням звіту (в.т.ч. в e-learn) Розв'язок</p>	<p>10</p>

<p>напруги. Резонансна частота і поняття добротності. Застосування явища резонансу на практиці</p>		<p>лення резонансу напруги та струму; математичні співвідношення, якими описуються резонансні явища; роль резонансу в інженерній діяльності з проектування та експлуатації електричних пристроїв та систем</p> <p>Вміти: обчислювати співвідношення параметрів електричного кола змінного струму для реалізації явища резонансу, обчислювати резонансну частоту та відповідно до поставленої мети надавати або придувати явище резонансу в електричному колі</p>	<p>задач в рамках аудиторних практичних занять</p>	
<p>Тема 13. Аналіз однофазних мереж при наявності індуктивно зв'язаних контурів Поняття індуктивно зв'язаних контурів. Роль і місце зв'язаних контурів в електротехніці і електроенергетиці. Основні розрахунки в системі зв'язаних контурів</p>	<p>2/0/0</p>	<p>Знати: структуру і принципи функціонування системи індуктивно зв'язаних контурів; амплітудно-частотну характеристику системи, характер варіативності параметрів цієї системи як результат зміни її структури або параметрів елементів.</p> <p>Вміти: формувати систему індуктивно зв'язаних контурів та обчислювати її основні характеристики; регулювати амплітудно-частотну характеристику системи зміною її структури або параметрів еле-</p>	<p>Виконання лабораторної роботи з наданням звіту (в.т.ч. в e-learn) Розв'язок задач в рамках аудиторних практичних занять</p>	<p>5</p>

		ментів		
<p>Тема 14. Трифазні системи синусоїдального змінного струму. Роль і значення трифазних систем в промисловості і сільському господарстві. Основні визначення та поняття. Роль трифазних систем в електрифікації і інженерії електротехнічного та електроенергетичного обладнання.</p>	2/2/2	<p>Знати: значимість і роль трифазних систем, основні відмінності трифазної системи від однофазної з огляду на можливості і ефективність застосування; сутність побудови трифазної системи і її застосування Вміти:</p>	Виконання лабораторної роботи з наданням звіту (в.т.ч. в e-learn) Розв'язок задач в рамках аудиторних практичних занять	10
<p>Тема 15. Режими роботи трифазних мереж змінного струму Поняття урівноваженості трифазної системи. Функціонування трифазної системи при різних співвідношеннях навантажень на фазах при з'єднанні останніх за схемою зірки та трикутника</p>	2/0/0	<p>Знати: основні характеристики і показники функціонування трифазної системи в режимах урівноваженого і неуврівноваженого навантаження. Правила формування векторних діаграм для кожного з режимів при з'єднанні фаз трикутником і зіркою Вміти: обчислювати основні показники трифазної системи в режимах урівноваженого і неуврівноваженого навантаження; будувати і застосовувати в практичній діяльності векторні діаграми кожного з режимів при з'єднанні фаз трикутником і зіркою</p>	Виконання лабораторної роботи з наданням звіту (в.т.ч. в e-learn) Розв'язок задач в рамках аудиторних практичних занять	10
Самостійна робота за модулем 2				40
Тестування за модулем 2				30
Загальна кількість балів за модулем 2				100
«Вага» модуля 2 у загальній рейтинговій оцінці, %				50
Всього за семестр				70
Залік				30
Всього за другу частину курсу				100

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

<i>Політика щодо дедлайнів та перескладання:</i>	<p>Роботи, які виконуються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку.</p> <p>Несвоєчасне подання звітів щодо виконання планованих робіт або відсутність під час контрольних заходів з поважних (і об'єктивно підтверджених) причин передбачає узгодження термінів з викладачем та (у визначених випадках) з директором ННІ. За таких обставин оцінка за несвоєчасне виконання навчальних заходів не знижується.</p> <p>Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних (і об'єктивно підтверджених) причин (наприклад, лікарняний тощо).</p>
<i>Політика щодо академічної доброчесності:</i>	<p>Списування та/або використанням мобільних девайсів під час проведення контрольних заходів заборонено.</p> <p>Звіти із самостійних робіт, що виконуються в рамках вивчення дисципліни повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу та інтернет-ресурси.</p> <p>Звіти з лабораторних робіт обов'язково мають закінчуватися висновками, в яких відображається власна думка студента щодо характеру проведеної роботи та отриманих результатів.</p>
<i>Політика щодо відвідування:</i>	<p>Відвідування занять є обов'язковим.</p> <p>Відсутність на заняттях з об'єктивних причин передбачає виконання студентом планованих навчальних заходів (самостійних і лабораторних робіт, модульного контролю) у встановлені терміни, або у терміни, погоджені з викладачем та (у визначених випадках) з директором ННІ.</p> <p>Виконувані самостійні та лабораторні роботи мають відображатися в електронній версії курсу в середовищі e-learn, де проводяться і всі контрольні заходи (за кожним з модулів окремо та підсумковий екзамен)</p> <p>За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування тощо) навчання за погодженням із директором ННІ може відбуватися за індивідуальним графіком або індивідуально в онлайн форматі із застосуванням електронної версії курсу</p>

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

1. Березюк А.О., Васюк В.В., Чміль А.І., Основи електротехніки і електро-механіки. Навчальний посібник. К.: ЦП Компрінт, 2022, 402 с.
2. Болюх В.Ф., Бондарук П.А., Коритченко К.В., Марков В.С., Поляков І.В., Шпінда Є.М Електротехніка та електромеханіка: Навчальний посібник – Харків: ВІТВ НТУ «ХП». – 2020. – 352 с.

3. Збірник задач з електротехніки: збірник задач / В. Ф. Болюх, К. В. Ко-ритченко, В. С. Марков та інш.; за ред. В. Ф. Болюха. – Харків: НТУ «ХПІ», 2021. – 196 с.
4. Жильцов А.В., Мірських Г.О. Математичне моделювання електромагнітних пристроїв і електромеханічних перетворювачів енергії. Навчальний посібник. Київ. 2014.
5. Жильцов А.В., Мірських Г.О., Березюк А.О. Методичні вказівки щодо виконання самостійних завдань з дисциплін «Електротехніка і електромеханіка». - К.: ЦП «Компринт», 2019.
6. Жильцов А.А., Мірських Г.О., Березюк А.О. Методичні вказівки щодо виконання курсової роботи з дисципліни «Електротехніка і електромеханіка». - К.: ЦП «Компринт», 2019.
7. В.В. Коробський, А.О. Березюк, В.В. Васюк, О.В. Санченко Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт з дисципліни «Електротехніка і електромеханіка (модуль 1)». - К.: Редакційно-видавничий відділ НУБіП України, 2023.
8. В.В. Коробський, А.О. Березюк, В.В. Васюк, О.В. Санченко Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт з дисципліни «Електротехніка і електромеханіка (модуль 2)». - К.: Редакційно-видавничий відділ НУБіП України, 2023.