Національний технічний університет України
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Кафедра
теоретичної електротехніки

ЕЛЕКТРОТЕХНІКАІ ЕЛЕКТРОНІКА

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	***Перший (бакалаврський)***
Галузь знань	*G «Інженерія, виробництво та будівництво»*
Спеціальність	*G9 «Прикладна механіка»*
Освітні програми	Автоматизовані та роботизовані механічні системи НН ММІ Динаміка і міцність машин НН ММІ Конструювання та дизайн машин НН ММІ Технології виробництва літальних апаратів НН ММІ Технології машинобудування НН ММІ
Статус дисципліни	*Нормативна*
Форма навчання	*очна (денна)*
Рік підготовки, семестр	*1 курс, весняний семестр*
Обсяг дисципліни	*Всього 4 кредити ECTS /120 годин;* *аудиторних – 60 години:* *лекції – 30 годин; лабораторні роботи – 30 годин;* *самостійна робота – 60 годин*
Семестровий контроль/ контрольні заходи	*Залік, МКР*
Розклад занять	*час і місце проведення аудиторних викладені на сайті rozklad.kpi.ua*
Мова викладання	*Українська*
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор, *лабораторні: к.т.н, доцент, Михайленко Владислав Володимирович*
Розміщення курсу	https://campus.kpi.ua/

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчання та результати навчання

Метою дисципліни є формування і конкретизація знань з електротехніки та електроніки з метою застосування отриманої інформації для вирішення професійних завдань в області технічної експлуатації електрообладнання.

Завданнями вивчення дисципліни є:

- отримання наукових знань з теорії електричних кіл і методам їх розрахунку, з теорії магнітного поля;

-здатність застосовувати свої знання для вирішення завдань з використанням методів електричної інженерії, а саме: розробляти заходи з підвищення надійності при проектуванні обладнання електромеханічних комплексів;

- здатність виявляти і описувати системи та компонентів на основі використання аналітичних методів і методів моделювання, а саме: вибирати основні й допоміжні матеріали та способи реалізації основних технологічних процесів в галузі механічної інженерії і застосовувати методи експлуатації технологічного обладнання;

- навчитеся застосовувати знання при вивченні спеціальних дисциплін та в подальшій діяльності на виробництві;

- придбання навичок користуватися електротехнічної термінологією і електровимірювальними приладами.

Предметом вивчення курсу «Електротехніка і електроніка» є основні поняття і закони електромагнітного поля і теорії електричних і магнітних кіл; теорія лінійних електричних кіл (кіл постійного і синусоїдального струмів), трифазні кола; перехідні процеси в лінійних колах і методи їх розрахунку; сучасні пакети прикладних програм розрахунку електричних кіл на ЕОМ; напівпровідникові елементи

електронних пристроїв; аналогова і цифрова електроніка; трансформатори; асинхронні та синхронні машини та машини постійного струму.

У результаті вивчення дисципліни студент набуде наступних компетентностей:

Загальні компетентності

ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Фахові компетентності

ФК1. Здатність аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.

ФК10. Здатність описувати та класифікувати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні основних механічних теорій та практик, а також базових знаннях суміжних наук.

Завершитись навчання повинно наступними програмними результатами:

РН2. Використовувати знання теоретичних основ механіки рідин і газів, теплотехніки та електротехніки для вирішення професійних завдань.

РН9. Знати та розуміти суміжні галузі (механіку рідин і газів, теплотехніку, електротехніку, електроніку) і вміти виявляти міждисциплінарні зв'язки прикладної механіки на рівні, необхідному для виконання інших вимог освітньої програми.

РН11. Розуміти принципи роботи систем автоматизованого керування технологічним обладнанням, зокрема мікропроцесорних, вибирати та використовувати оптимальні засоби автоматики.

В результаті вивчення курсу «Електротехніка і електроніка» студент повинен

знати:

- методи аналізу усталених процесів у лінійних електричних колах із зосередженими параметрами, а саме: знання і розуміння математики, фізики, гідравліки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, конструкційних матеріалів, систем автоматизованого проектування енергетичних машин на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми;
- особливості перебігу електромагнітних процесів у нелінійних електричних та магнітних колах, а саме: знання конструкцій, технологічних схем, режимів роботи обладнання, характеристик відповідних матеріалів, що застосовуються при аналізі процесів і проектуванні обладнання механічного комплексу;
- будови та принципу дії поширених в інженерній практиці електронних приладів і пристроїв), а саме: знання технологічних та виробничих процесів та особливостей роботи об'єктів та їх окремих складових в галузі механічної інженерії;
- будови, принципу дії та основних характеристик трансформаторів і поширених електричних машин, а саме: знання нормативної та технічної документації у галузі механічної інженерії
- особливості перебігу електромагнітних процесів у нелінійних електричних та магнітних колах, а саме: знання комп'ютерних програм для створення дво- і тривимірних моделей, систем і їх елементів та моделювання процесів у енергетичному обладнанні.

вміти:

- Застосовувати інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до спеціальності G9 «Прикладнамеханіка» обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень, а саме: застосовувати знання фундаментальних дисциплін для розв'язку професійних завдань;
- розробляти і проектувати вироби в галузі механічної інженерії, процеси і системи, що задовольняють конкретні вимоги, які можуть включати обізнаність про нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти; обрання і застосовування адекватної методології проектування, а саме: роботи з комп'ютером та управління інформацією;
- проектувати об'єкти атомно-енергетичного комплексу, застосувати сучасні комерційні та авторські програмні продукти на основі розуміння передових досягнень галузі, а саме: використовувати універсальні знання як основу для практичної інженерної діяльності;
- використовувати обладнання, матеріали та інструменти, інженерні технології і процеси, а також розуміння їх обмежень при вирішенні професійних завдань;
- уміння застосовувати норми інженерної практики у галузі механічної інженерії.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Місце дисципліни в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою. Дисципліна «Електротехніка і електроніка» є базовою нормативною дисципліною в структурі підготовки бакалаврів за спеціальністю G9 «Прикладна механіка».

Відповідно до структурно-логічної схеми освітніх програм вивченню цієї дисципліни повинно передувати глибоке засвоєння матеріалу з курсів "Вища математика", "Загальна фізика".

У свою чергу дисципліна «Електротехніка і електроніка» є базою для подальшої підготовки з освітніх компонентів: «Деталі машин і основи конструювання», «Деталі машин і основи конструювання. Курсовий проект», «Дипломне проектування».

3. Зміст навчальної дисципліни

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 120 години / 4 кредити ECTS.

Навчальна дисципліна містить один кредитний модуль: Основи електротехніки та електроніки

Рекомендований розподіл навчального часу

Форма навчання	Кредитні модулі	Всього		Розподіл навчального часу за видами занять				Семестрова атестація
		кредитів	годин	лекції	практичні (семінарські) заняття	лабораторні роботи	СРС	
Денна	*Всього*	*4*	*120*	*30*	*-*	*30*	*60*	Залік

Тема 1.1. Лінійні кола постійного струму

Предмет і зміст дисципліни, навчальна література. Топологічні поняття теорії електричних кіл. Нерозгалужені та розгалужені електричні кола. Умовні додатні напрями електричних величин на схемах електричних кіл.

Енергетичні співвідношення в електричних колах. Визначення параметрів двоелементних схем заміщення пасивних та активних двополюсників.

Властивості лінійних електричних кіл. Принципи суперпозиції, компенсації і взаємності.

Аналіз електричного стану нерозгалужених і розгалужених кіл з одним джерелом енергії. Аналіз розгалужених електричних кіл з декількома джерелами електричної енергії шляхом застосування законів Кірхгофа, методом контурних струмів, методом вузлових потенціалів, методом активного двополюсника, методом суперпозиції та методами перетворень.

Поняття простих і складних розгалужених кіл. Еквівалентні перетворення схем електричних кіл з послідовним і паралельним сполученням опорів, сполученням «трикутник-зірка»; перетворення джерел: винесення джерела ЕРС за вузол та занесення джерела струму до контура. Метод згортки і метод пропорційних величин для розрахунку простих кіл. Повна гібридна математична модель складного електричного кола. Скорочені однобазисні математичні моделі. Метод контурних струмів (математична модель у базисі незалежних струмів). Аналіз електричного стану розгалужених електричних кіл з декількома джерелами енергії методом вузлових потенціалів (математична модель у базисі незалежних напруг). Принцип накладання і метод накладання. Вхідні та взаємні провідності віток. Активний двополюсник. Теореми Тевенена і Нортона. Метод еквівалентного генератора. Передавання електроенергії від активного двополюсника до пасивного.

Тема 1.2. Лінійні електричні кола змінного струму

Електротехнічні пристрої та електричні кола змінного струму. Особливості електромагнітних процесів у електричних колах змінного струму. Причини широкого розповсюдження електротехнічних пристроїв синусоїдного струму промислової частоти. Способи зображення електричних величин - синусоїдних функцій: часовими діаграмами, векторами, комплексними числами. Основні параметри, що характеризують синусоїдну функцію.

Однофазні кола

Джерела синусоїдної ЕРС. Приймачі електричної енергії. Резистори, індуктивні котушки, конденсатори. Умовні позначення електротехнічних пристроїв змінного струму. Елементи схем заміщення: резистивний, індуктивний, ємнісний.

Рівняння електричного стану кіл синусоїдного струму. Запис рівнянь для миттєвих та комплексних величин. Умовні додатні напрями синусоїдних величин на схемах електричних кіл.

Рівняння електричного стану кола з послідовним з'єднанням елементів. Активний, реактивний та повний опір двополюсника. Векторні діаграми на комплексній площині. Фазові співвідношення між струмами та напругами.

Паралельне з'єднання елементів. Рівняння електричного стану, векторні діаграми на комплексній площині. Фазові співвідношення між струмами та напругами.

Резонансні явища, умови виникнення. Практичне застосування резонансних явищ.

Частотні властивості кіл змінного струму.

Коливання енергії та потужності в колах синусоїдного струму. Активна, реактивна і повна потужності. Коефіцієнт потужності.

Трифазні кола

Елементи трифазних кіл. Принцип дії трифазного генератора. Способи зображення симетричної системи ЕРС.

Способи з'єднання фаз трифазного джерела живлення. Трипровідна і чотирипровідна системи. Фазні і лінійні напруги. Умовно-додатні напрями електричних величин у трифазних колах. Класифікація і способи ввімкнення споживачів у трифазне коло.

Симетричні режими трифазного кола. Співвідношення між фазними і лінійними напругами і струмами при симетричних споживачах.

Поняття про несиметричні режими у трипровідній і чотирипровідній системі. Призначення нейтрального проводу. Напруга між нейтралями. Приклади несиметричних режимів трифазного кола.

Потужність трифазного кола. Коефіцієнт потужності симетричних трифазних споживачів і способи його підвищення.

Періодичні несинусоїдні напруги і струми в електричних колах

Причини виникнення періодичних несинусоїдних струмів і напруг. Електричні кола з вентилями. Способи зображення періодичних несинусоїдних величин. Максимальні, середні, діючі значення несинусоїдних напруг і струмів. Коефіцієнти, що характеризують несинусоїдні напруги і струми.

Вплив індуктивних і ємнісних елементів кола на форму часових діаграм миттєвих значень струмів і напруг. Резонансні явища у колах несинусоїдного струму. Потужності зазначених кіл.

Методи розрахунку електричних кіл несинусоїдного струму.

Перехідні процеси

Причини виникнення перехідних процесів у електричних колах. Диференційні рівняння електричного стану кіл і методи їх розв'язку. Усталені та вільні складові електричних струмів і напруг. Закони комутації та їх використання для визначення початкових умов перехідних процесів. Вплив параметрів кола на тривалість перехідного процесу, стала часу.

Описання процесу заряду і розряду конденсатора, який ввімкнено послідовно з резистором. Найпростіший генератор пилкоподібної напруги.

Описання перехідного процесу у колі, що містить послідовно з’єднані індуктивну котушку і резистор, при вмиканні на постійну напругу. Виникнення перенапруг і дугового розряду на контактах вимикача при розмиканні кола з індуктивною котушкою і резистором. Способи обмеження перенапруг.

Описання перехідного процесу при вмиканні кола, що містить послідовно з’єднані резистор, конденсатор і індуктивну котушку, на постійну напругу. Поняття про перехідний процес у колі, що містить послідовно з’єднані індуктивну котушку, конденсатор і резистор, при вмиканні на синусоїдну напругу.

Тема 1.3. Нелінійні електричні кола постійного струму

Поняття нелінійного кола. Класифікація нелінійних елементів електричних кіл. Резистівні, індуктивні та ємнісні нелінійні елементи. Безінерційні та інерційні нелінійні елементи, пасивні та активні нелінійні елементи. Керовані нелінійні елементи. Електрична дуга як некерований нелінійний елемент електричного кола. Аналітична апроксимація нелінійних характеристик. Нелінійні елементи як перетворювачі спектрів періодичних напруг та струмів. Різноманітність нелінійних явищ, що використовується пристроями сучасної електроніки.

Математичні моделі нелінійних резистивних кіл. Загальна характеристика методів розрахунку нелінійних електричних кіл постійного струму. Графічні методи інженерної практики: метод еквівалентних характеристик і метод перетину характеристик. Застосування теореми про активний двополюсник при розрахунку кіл з лінійними і нелінійним елементами. Поширення на магнітні кола вищенаведених методів.

Тема 1.4. Магнітні кола

Основні величини, що характеризують магнітне поле. Магнітний потік і потокозчеплення. Принцип неперервності магнітного потоку. Феромагнітні матеріали та їх характеристики. Закон повного струму. Магнітні кола постійних магнітних потоків. Магніторушійна сила та магнітна напруга. Вебер-амперні характеристики ділянок магнітного кола. Схеми заміщення магнітних кіл.

Застосування закону повного струму для аналізу нерозгалуженого магнітного кола. Магнітні кола з повітряним зазором у магнітопроводі. Закони Кірхгофа для магнітних кіл. Аналогія методів аналізу електричних і магнітних кіл. Енергія і механічні сили в електромеханічних системах. Енергія магнітного поля котушки, сила тяги електромагніту.

Тема 2.1. Напівпровідникові елементи електронних пристроїв

Відмінність напівпровідників від металів і діелектриків. Власна електропровідність напівпровідників. Фізичні основи одержання електронно-діркового переходу, його властивості, вольт-амперна характеристика та види пробоїв.

Побудова, принципи дії, призначення, умовні графічні позначення на схемах, статичні вольт-амперні характеристики і параметри напівпровідникових діодів: випрямних, високочастотних, імпульсних діодів, стабілітронів, тунельних діодів, діодів Шотткі, фото- та світлодіодів.

Принципи дії p-n-p та n-p-n біполярних транзисторів (БТ), їх умовні графічні позначення на схемах. Схеми вмикання транзисторів зі спільною базою, спільним емітером, спільним колектором їх основні параметри і статичні характеристики. Динамічний режим роботи БТ. Еквівалентні схеми заміщення і частотні властивості БТ. Польові транзистори та їх різновиди. Польові транзистори з керуючими p-n-переходами та з ізольованим затвором (МДН, МОН) –транзистори). принципи їх дії, умовні позначення на схемах, вольт-амперні стік-затворні і стокові характеристики та параметри.

Тиристори, статичні індукційні транзистори (СІТ) і біполярні транзистори з ізольованим затвором (ВТІЗ, IGBT). Класифікація, принцип дії, ВАХ і параметри тиристорів. Двоопераційні тиристори, фототиристори, електростатичні тиристори.

Випрямлячі, їх класифікація, параметри і характеристики. Однофазний випрямляч за схемою з нульовим виводом. Однофазний мостовий випрямляч. Робота випрямлячів на активне і індуктивне навантаження. Однофазні керовані випрямлячі. Несиметричні керовані однофазні мостові випрямлячі. Зовнішні характеристики випрямлячів.

Тема 2.2. Аналогова електроніка

Призначення і класифікація підсилювачів. Принцип побудови і структурна схема підсилювача. Основні параметри і характеристики підсилювачів. Класи роботи підсилювачів. Вибір точки спокою транзистора та її температурна стабілізація в схемах підсилювачів.

Підсилювачі з резисторно-ємнісними зв'язками. Еквівалентні схеми заміщення підсилювачів. Визначення основних параметрів підсилювачів. Амплітудно-частотна характеристика підсилювача. Високочастотне і низькочастотне корегування АЧХ підсилювачів. Емітерний повторювач. Емітерний повторювач на складеному транзисторі. Імпульсні (широкосмугові) підсилювачі. Коефіцієнти підсилення, амплітудно-частотна і фазо-частотна характеристики. Режими роботи. Температурна стабілізація. Поняття про багатокаскадні підсилювачі напруги. Зворотні зв'язки в підсилювачах, їх вплив на параметри та характеристики підсилювачів. Підсилювачі постійного струму. Дрейф нуля. Диференційні каскади. Схеми, властивості та застосування операційних підсилювачів. Імпульсне зображення інформації. Генератори гармонійних коливань. Імпульсні генератори.

Тема 2.3. Цифрова електроніка

Класифікація і параметри імпульсних сигналів. Насичений транзисторний ключ. Способи підвищення швидкодії транзисторних ключів. Насичений транзисторний ключ з прискоруючим конденсатором. Ненасичені транзисторні ключі.

Генератори і формувачі електричних імпульсів.

Мультивібратори та одновібратори на транзисторах, ОП.Логічні основи цифрових пристроїв. Логічні елементи. Тригери, регістри та лічильники. Комбіновані логічні пристрої. Імпульсні пристрої на логічних елементах і таймери. Напівпровідникові запам'ятовувальні пристрої. Мікропроцесори.

Тема 3.1. Трансформатори

Призначення та області застосування трансформаторів. Будова і принцип дії однофазного трансформатора.

Рівняння електричного і магнітного стану. Векторна діаграма трансформатора. Схема заміщення з приведеною вторинною обмоткою.

Втрати енергії в трансформаторі. Зовнішні характеристики при різних типах навантаження. Паспортні дані трансформаторів. Розрахунок струмів короткого замикання та зміни вторинної напруги за паспортними даними. Будова, принцип дії та області застосування трифазних трансформаторів. Будова, принцип дії та області застосування автотрансформаторів. Трансформатори спеціального призначення.

Тема 3.2. Асинхронні машини

Будова та принцип дії трифазного асинхронного двигуна. Рівняння електричного стану обмоток статора і ротора. Електромагнітний момент. Властивості саморегулювання обертового моменту.

Механічні та робочі характеристики. Паспортні дані.

Пуск асинхронних двигунів з короткозамкненим і фазним ротором. Регулювання частоти обертання.

Асинхронні силові та виконавчі мікродвигуни систем керування технологічними процесами. Тахогенератори.

Тема 3.3. Синхронні машини

Будова трифазної синхронної машини. Принцип дії генератора і двигуна. Рівняння електричного стану обмотки статора. Формула електромагнітного моменту.

Робота синхронної машини в режимі двигуна. Пуск двигуна. Механічні та робочі характеристики, U-характеристика. Саморегулювання обертового моменту. Регулювання коефіцієнта потужності.

Робота синхронної машини в режимі синхронного компенсатора.Синхронні мікродвигуни.

Тема 3.4. Машини постійного струму

Будова та принцип дії. Способи збудження. Режими генератора і двигуна. Формули ЕРС обмотки якоря і електромагнітного моменту. Рівняння електричного стану обмотки якоря.

Двигуни постійного струму. Пуск двигуна. Властивість саморегулювання обертового моменту. Механічні та робочі характеристики. Регулювання частоти обертання. Паспортні дані двигунів постійного струму. Вентильні двигуни.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література:

1. Щерба А.А., Поворознюк Н.І. Електротехніка. Частина І. Електричні кола.: Посібник для студентів вищих навчальних закладів. – Київ: ТОВ "Лазурит-Поліграф", 2011. – 384 с.
2. Бойко В. С., Бойко В. В., Видолоб Ю. Ф. та ін. Теоретичні основи електротехніки. Підручник: У 3 т.; Т. 1: Усталені режими лінійних електричних кіл із зосередженими параметрами. – К.: ІВЦ "Видавництво «Політехніка»", 2004. – 272 с.
3. Бойко В. С., Бойко В. В., Видолоб Ю. Ф. та ін. Теоретичні основи електротехніки. Підручник: У 3 т.; Т. 2: Перехідні процеси у лінійних електричних кіл із зосередженими параметрами. – К.: ІВЦ "Видавництво «Політехніка»", 2008. – 224 с.
4. Петренко І.А. Основиелектротехніки та електроніки: Навч. посібник для дистанційногонавчання: у 2 ч. – Ч.1: Основиелектротехніки. – К.: Університет «Україна», 2006. – 411с. Ч.2: Основиелектроніки. – К.: Університет «Україна», 2006. – 307 с.
5. Малинівський С.М. Загальна електротехніка. – Львів: Видавництво Національного ун-ту “Львівська політехніка”, 2001. – 594 с., [§§ 11.5 – 11.6, 11.8]
6. Паначевний Б.І., Свергун Ю.Ф. Загальнаелектротехніка: теорія і практикум: Підручник. – К.: Каравела, 2004.– 440 с.
7. Перхач В.С. Теоретична електротехніка. Лінійні кола. – К.: ”Вища школа”,1992. – 439 с.
8. Електротехніка та електроніка. Теоретичні відомості, розрахунки та дослідження за підтримкою комп’ютерних технологій: Навчальний посібник. / А.А. Щерба, В.М. Рябенький, М.Є. Кучеренко, К.К. Побєдаш. В.І. Чибеліс, А.Т. Кінаш, Л.В. Солобуто: За заг. ред. А.А. Щерби та В.М. Рябенького. – К.: «Корнійчук», 2007. – 488 с.
9. Васильєва Л.Д., Медведенко Б.І., Якименко Ю.І. Напівпровідникові прилади: Підручник. – К.: ІВЦ, “Видавництво «Політехніка» ”, 2003. – 388 с.
10. Електроніка і мікросхемотехніка: Підручник для студентів вищ. закл. освіти у 4-х т. Під ред. В. І. Сенька. – Т.1: Елементна база електронних пристроїв. – К.: ТОВ “Видавництво Обереги”, 2000.– 300 с.
11. Методичні вказівки “Моделювання лінійних електричних кіл у середовищі MathCad” з дисципліни “Теоретичні основи електротехніки” для студентів напрямів підготовки: “Електротехніка та електротехнології”, “Електромеханіка” та ін., з грифом НТТУ "КПІ" укладачів: А.А.Щерби, Ю.В. Перетятко; під загальною редакцією І.А. Курило.

Додаткова література:

1. Навчально-методичний посібник з курсу “Електротехніка”. Розділ “Розрахунок лінійних кіл постійного струму” / укл. Щерба А. А., Грудська В. П., Спінул Л.Ю - К.: ІВЦ «Політехніка».- 2004.
2. Навчально-методичний посібник з курсу “Електротехніка”. Розділ “Розрахунок лінійних кіл однофазного синусоїдного струму” / укл. Щерба А.А.,Грудська В. П., Спінул Л.Ю. - К.: ІВЦ «Політехніка».- 2004.
3. Навчально-методичний посібник “Взаємна індукція у колах змінного струму ”. / укл. Щерба А.А., Грудська В. П., Чибеліс В.І., Спінул Л.Ю. - К.: ВПЦ «Політехніка».- 2006.
4. Розрахунок електричних кіл постійного струму. Навчальне видання. / Уклад.: І.А. Курило, І.Н. Намацалюк, А.А. Щерба. – К.: НТУУ “КПІ”, ФЕА, 2006. – 51 с.
5. Розрахунок електричних кіл синусоїдного однофазного струму. Методичні вказівки до виконання розрахункових робіт. / Уклад.: І.А. Курило, І.Н. Намацалюк, А.А. Щерба. – К.: НТУУ “КПІ”, 2004. – 82 с.
6. Методичні вказівки до лабораторних робіт з теоретичних основ електротехніки: цикл 1./ Укл. А.А. Щерба, В.С. Бойко, В.І. Чибеліс, І.А. Курило.– К., НТУУ "КПІ", 2008. – 28 с.
7. Методичні вказівки до лабораторних робіт з теоретичних основ електротехніки: цикл 2./ Укл. А.А. Щерба, В.С. Бойко, В.І. Чибеліс та інші. – К., НТУУ "КПІ", 2008. – 36 с.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Структура кредитного модуля

Назви розділів і тем	Кількість годин				
	Всього	у тому числі			
		Лекції	Практичні	Лабораторні	СРС
1	2	3	4	5	6
Розділ 1. Електричні та магнітні кола					
Тема 1.1. Лінійні кола постійного струму	12	2		6	4
Тема 1.2. Лінійні електричні кола змінного струму	15	2		10	3
Тема 1.3. Нелінійні електричні кола постійного струму	5			2	3
Тема 1.4. Магнітні кола	3				3
Модульна контрольна робота	2				2
Разом за розділом 1	37	4		18	15
Розділ 2. Електроніка					
Тема 2.1. Напівпровідникові елементи електронних пристроїв	7			2	5
Тема 2.2. Аналогова електроніка	19	12		2	5
Тема 2.3 Цифрова електроніка	9	2		2	5
Разом за розділом 2	35	14		6	15
Розділ 3. Електромагнітні пристрої та електричні машини					
Тема 3.1. Трансформатори	13	4		2	*7*
Тема 3.2. Асинхронні машини	13	4		2	*7*
Тема 3.3. Синхронні машини	11	2		2	*7*
Тема 4.4. Машини постійного струму	9	2			*7*
Разом за розділом 3	46	12		6	*28*
Залік	2				2
Всього годин	120	30		30	60

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань *(перелік дидактичних засобів, завдання на СРС з посиланням на літературу)*
Розділ 1. ЕЛЕКТРИЧНІ ТА МАГНІТНІ КОЛА	
1.	**Тема 1.1. Лінійні кола постійного струму** **Лекція 1.**Електротехнічні пристрої постійного струму та області їх застосування. Елементи електричних кіл. Джерела і споживачі електричної енергії. Пасивні і активні двополюсники та схеми їх заміщення. Нерозгалужені та розгалужені електричні кола. Закон Ома для пасивної та активної ділянки кола. Визначення напруги між точками електричного кола. Розрахунок простих розгалужених кіл на підставі закону Ома та еквівалентного опору. Закони Кірхгофа. Закон Джоуля-Ленца. Розрахунок складних кіл за рівняннями Кірхгофа. Баланс потужності. Метод вузлових потенціалів. Аналіз електричного стану складних кіл методом накладання струмів; методом еквівалентного генератора; методами еквівалентних перетворень. **Література.** Основна:Л. 1.1. с. 5–46;Л. 1.2. с. 11–49;Л. 1.3. с. 4–43; Л. 1.4. с. 7–45;Л. 1.5. с. 9–31;Л. 1.6. с. 7–51. Допоміжна: Л. 2.1. с. 5–63; Л. 2.2. с. 5–77. СРС: метод вузлової напруги. Л. 2.1 с. 62–63; передача енергії від активного двополюсника до навантаження. **Л.** 2.2. с. 83-84.
2.	**Тема 1.2. Лінійні електричні кола змінного струму** **Лекція 2.**Причини широкого розповсюдження електричних пристроїв синусоїдного струму промислової частоти. Основні параметри, що характеризують синусоїдну функцію. Способи зображення функції. Ідеальний резистор у колі синусоїдного струму. Ідеальна котушка у колі синусоїдного струму. Ідеальний конденсатор у колі синусоїдного струму. Рівняння електричного стану кола з послідовним з'єднанням резистора, індуктивної котушки та конденсатора. Векторна діаграма кола. Трикутник напруг. Трикутник опорів. Резонанс напруг. Практичне застосування резонансу напруг. Рівняння електричного стану кола з

	паралельним з'єднанням резистора, індуктивної котушки та конденсатора. Векторна діаграма. Трикутник струмів. Трикутник провідностей. Резонанс струмів. Частотні та резонансні характеристики. Практичне застосування резонансу струмів. Розрахунок кіл синусоїдного струму методом комплексних чисел. Трифазні кола. Елементи трифазних кіл. Принцип дії трифазного генератора. Способи зображення симетричної системи ЕРС. Способи з'єднання фаз трифазного джерела живлення. Трипровідна і чотирипровідна система. Фазні та лінійні напруги. Класифікація і способи ввімкнення споживачів у трифазне коло. Симетричні режими трифазного кола. Співвідношення між фазними та лінійними напругами і струмами при симетричних споживачах. Несиметричні режими у трипровідній і чотирипровідній системі. Напруга між нейтралями. Приклади несиметричних режимів у трифазних колах при з'єднанні споживачів зіркою та трикутником. Потужності трифазного кола. Лінійні кола несинусоїдного струму. Умови виникнення періодичних несинусоїдних напруг і струмів. Представлення періодичних несинусоїдних величин часовими діаграмами, рядом Фур'є, частотним спектром. Графоаналітичний метод визначення гармонік ряду Фур'є. Коефіцієнти, які характеризують періодичні несинусоїдні напруги і струми. Резонансні явища. Потужності у колах несинусоїдного струму. Розрахунок кіл несинусоїдного струму. Перехідні процеси в лінійних електричних колах. Причини виникнення. Диференційні рівняння електричного стану кіл. Усталені та вільні складові струмів і напруг. Закони комутації та їх використання для визначення початкових умов перехідних процесів. Вплив параметрів кола на тривалість перехідного процесу, стала часу. Класичний метод розрахунку перехідного процесу. **Література.** Основна: Л. 1.1. с. 47–61;Л. 1.2. с. 97–118;Л. 1.3. с. 44–72;Л. 1.4. с. 46–57;Л. 1.5. с. 32–51; Л. 1.6. с. 54–79. Допоміжна: Л. 2.1. с. 106–127;Л. 2.2. с. 105–112. **СРС:** простіший генератор синусоїдного струму **Л.** 2.2. с. 97 - 98.
	Розділ 2. ОСНОВИ ЕЛЕКТРОНІКИ
3.	**Тема 2.2. Аналогова електроніка** **Лекція 3.** Випрямлячі. Їх класифікація, галузі застосування. Структурна схема. Основні характеристики. Однофазні і трифазні випрямлячі. **Література.** Основна: Л. 1.7. с. 232 – 235;Л. 1.8. с. 310 – 318. Допоміжна: Л. 2.3. с. 144 – 152. **СРС:** випрямлячі як джерела регульованої напруги. **Л.** 1.22. с. 55 – 58. **Лекція 4.** Поняття про інвертори. Згладжувальні фільтри. **Література.** Основна: Л. 1.7. с. 236 – 241;Л. 1.8. с. 319 – 325. Допоміжна: Л. 2.3. с. 153 – 157. **СРС:**LC-фільтри. Л. 1.22. с. 60 – 65. **Лекція 5.** Напівпровідникові підсилювачі. Класифікація та технічні показники. Транзисторні підсилювачі за схемою ОБ, ОЕ, ОК. Температурна стабілізація. **Література.** Основна: Л. 1.7. с. 91 – 97;Л. 1.8. с. 87 – 93. Допоміжна: Л. 2.3. с. 230 – 235. **СРС:** режими роботи підсилювальних каскадів. **Л.** 1.8. с. 104 – 106. **Лекція 6.** Зворотні зв'язки в підсилювачах. Підсилювачі постійного струму. **Література.** Основна: Л. 1.7. с. 98 – 101;Л. 1.8. с. 94 – 103. Допоміжна: Л. 2.3. с. 236 – 243. **СРС:** підсилювачі постійного струму. Л. 1.8. с. 107 – 109. **Лекція 7.** Диференційні каскади. **Література.** Основна: Л. 1.7. с. 122 – 125;Л. 1.8. с. 137 – 140. Допоміжна: Л. 2.3. с. 321 – 328. **СРС:** перетворювач струму в напругу.Л. 1.8. с. 158. **Лекція 8.** Операційні підсилювачі. Інвертуючий підсилювач. Інвертуючий суматор. **Література.** Основна: Л. 1.7. с. 126 – 131;Л. 1.8. с. 141 – 150. Допоміжна: Л. 2.3. с. 329 – 334. **СРС:** перетворювач напруги. Л. 1.8. с. 162.
4.	**Тема 2.3. Цифрова електроніка** **Лекція 9.** Загальна характеристика імпульсних пристроїв. Параметри імпульсних сигналів. Параметри послідовності імпульсів. Діодні ключі. Робота біполярного транзистора в ключовому режимі. Логічні елементи. Імпульсний режим роботи операційних підсилювачів.

	Компаратори. **Література.** Основна: Л. 1.7. с. 175 – 202;Л. 1.8. с. 176 – 186. Допоміжна: Л. 2.3. с. 351 – 372. **СРС**: мікропроцесори **Л.** 1.21.
Розділ 3. ЕЛЕКТРИЧНІ МАШИНИ	
5.	**Тема 3.1. Трансформатор** **Лекція 10.**Призначення та області застосування. Будова та принцип дії однофазного трансформатора. Електрорушійні сили обмоток. Коефіцієнт трансформації. Рівняння електричного та магнітного стану. **Література.** Основна:Л. 1.1. с. 311–320;Л. 1.2. с. 348–355; Л. 1.3. с. 311–332;Л. 1.4. с. 286–298; Л. 1.5. с. 265–277;Л. 1.6. с. 327–338. Допоміжна:Л. 2.3. с. 26–45; Л. 2.4. с. 30–39. **СРС:** класифікація трансформаторів. Л. 2.3. с. 65–68. **Лекція 11.** Схема заміщення трансформатора з приведеною вторинною обмоткою. Втрати енергії в трансформаторі. Визначення ККД трансформатора. Зовнішня характеристика при різних типах навантаження. Автотрансформатори та області їх застосування. Трифазні трансформатори. **Література.** Основна:Л. 1.1. с. 321–330;Л. 1.2. с. 356–361; Л. 1.3. с. 333–349; Л. 1.4. с. 299–306;Л. 1.5. с. 278–289;Л. 1.6. с. 339–345. Допоміжна: Л. 2.3. с. 46–53; Л. 2.4. с. 40–59. **СРС:** векторна діаграма трансформатора. втрати у трансформаторі. Л. 2.3. с. 75–89.
6.	**Тема 3.2. Асинхронні машини** **Лекція 12.** Асинхронні машини. Будова і режими роботи. Принцип роботи трифазного асинхронного двигуна. Ковзання. Енергетичні співвідношення у двигуні. Саморегулювання обертового моменту. Асинхронні машини. Механічні та робочі характеристики Література.Л. 1.1. с. 338–366; Л. 1.2. с. 364– 402; Л. 1.3. с. 356–395; Л. 1.4. с. 310–343; Л. 1.5. с. 290–324;Л. 1.6. с. 346–378. Допоміжна:Л. 2.4. с. 97–136; Л. 2.5. с. 86– 115. **СРС:** однофазний асинхронний двигун Л. 1.26, реверс двигуна. Л. 1.26 **Лекція 13.** Пуск двигуна з фазним і короткозамкненим ротором. Паспортні дані. Література. Л. 1.1. с. 367–387; Л. 1.2. с. 403–417; Л. 1.3. с. 396–401; Л. 1.4. с. 344–363; Л. 1.5. с. 325–343; Л. 1.6. с. 379–398. Допоміжна:Л. 2.4. с. 137–149; Л. 2.5. с. 116–134. **СРС:** Момент двигуна. Л. 1.26.
7.	**Тема 3.3. Синхронні машини** **Лекція 14.** Будова та режими роботи синхронної машини. Принцип роботи синхронного генератора і його основні характеристики. Принцип роботи синхронного двигуна. Саморегулювання обертового моменту. U-подібна характеристика двигуна. Паспортні дані. Література.Л. 1.1. с. 387– 418; Л. 1.2. с. 420– 451; Л. 1.3. с. 411– 447; Л. 1.4. с. 365– 391; Л. 1.5. с. 351– 382; Л. 1.6. с. 400– 432. Допоміжна:Л. 2.4. с. 17– 196; Л. 2.5. с. 141– 179. **СРС:** синхронний компенсатор Л. 1.26, **СРС:** обертовий момент. Л. 1.26.
8.	**Тема 3.4. Машини постійного струму** **Лекція 15.**Будова і режими роботи машин постійного струму. Способи збудження. Принцип роботи генератора постійного струму і його основні характеристики в залежності від способу збудження. Принцип роботи двигуна постійного струму і його основні характеристики в залежності від способу збудження. Паспортні дані двигунів. Література. Л. 1.1. с. 446– 471;Л. 1.2. с. 478– 496; Л. 1.3. с. 478– 503;Л. 1.4. с. 424– 444; Л. 1.5. с. 411– 435; Л. 1.6. с. 460– 486. Допоміжна:Л. 2.4. с. 240– 266; Л. 2.5. с. 227– 251. **СРС:** вентильні двигуни Л. 2.5. с. 255-267, вентильні двигуни Л. 2.5. с. 268-288.

Семінарські заняття

Навчальною програмою дисципліни "Електротехнікаі електроніка" проведення семінарських занять не передбачено.

Лабораторні заняття

Основні завдання циклу лабораторних занять:

- закріпити набуті знання теоретичних і розрахункових положень кредитного модуля шляхом експериментальної перевірки основних законів і теорем;

- забезпечити набуття студентами досвіду проведення експериментальних досліджень та узагальнення їх результатів;
- сформувати вміння використовувати методи моделювання процесів у електричних та магнітних колах при дії постійних і синусоїдних електрорушійних сил;
- навчити грамотно використовувати електровимірювальну апаратуру;
- ознайомити з електротехнічним обладнанням виробничих підприємств та наукових лабораторій.

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість ауд. годин
1	Основні електровимірювальні прилади та методи електричних вимірювань	2
2	Дослідження складного лінійного кола постійного струму	2
3	Дослідження нелінійного кола постійного струму	2
4	Дослідження електричного кола синусоїдного струму з послідовним з'єднанням активних та реактивних елементів	2
5	Дослідження електричного кола синусоїдного струму з паралельним з'єднанням активних і реактивних елементів	2
6	Дослідження чотирьохпровідного трифазного кола, з'єднаного зіркою	2
7	Дослідження трьохпровідного трифазного кола, з'єднаного зіркою	2
8	Дослідження трифазного електричного кола, з'єднаного трикутником	2
9	Дослідження перехідних процесів у електричних колах	2
10	Дослідження однофазного трансформатора	2
11	Дослідження трифазного асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором	2
12	Дослідження трифазного синхронного генератора	2
13	Дослідження однофазних випрямних пристроїв	2
14	Дослідження характеристик біполярних транзисторів	2
15	Дослідження однокаскадного підсилювача	2

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента (СРС) протягом семестру включає повторення лекційного матеріалу, складання протоколів для проведення лабораторних робіт, оформлення звітів з лабораторних робіт, підготовка до захисту лабораторних робіт, підготовка до МКР та заліку. Всього на СРС передбачено 60 годин. Розподіл по видах занять наведено у п.5 «Структура кредитного модуля».

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- правила відвідування занять: відповідно до Наказу 1-273 від 14.09.2020 р. заборонено оцінювати присутність або відсутність здобувача на аудиторному занятті, в тому числі нараховувати заохочувальні або штрафні бали. Відповідно до РСО даної дисципліни бали нараховують за відповідні види навчальної активності на лекційних та практичних заняттях.
- обов'язковою умовою допуску до залікує
- відпрацювання, оформлення протоколу та захист лабораторних робіт з дисципліни;
- написання МКР (2 частини);
- правила поведінки на заняттях: студент має можливість отримувати бали за відповідні види навчальної активності на лекційних та лабораторних заняттях, передбачені РСО дисципліни. Використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача, в інтернеті, в дистанційному курсі на платформі Сікорський здійснюється за умови вказівки викладача;
- правила захисту лабораторних робіт: допускається як індивідуальний захист лабораторних робіт, так і колективний (у складі бригади, склад якої визначають на першому лабораторному занятті). В обох випадках оцінюють індивідуальні відповіді кожного студента.

- якщо студент не з'явився на МКР, його результат оцінюється у 0 балів; якщо пропуск МКР викликаний поважною причиною, то студенту надається право написати МКР у час за домовленістю між здобувачем і викладачем;
- перескладання захисту лабораторних робіт не передбачено;
- правила призначення заохочувальних та штрафних балів:
- заохочувальні та штрафні бали не входять до основної шкали РСО, а їх сума не перевищує 10% стартової шкали. Заохочувальні бали нараховують за участь у факультетських та університетських олімпіадах з дисципліни «Електротехніка і електроніка», участь у наукових конференціях;
- політика щодо академічної доброчесності: Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» https://kpi.ua/files/honorcode.pdf встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни «Електротехніка і електроніка»; при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соціальних мережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм, зокрема бути ввічливим та обмежувати спілкування робочим часом викладача.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО)

Поточний контроль: МКР, лабораторні роботи

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: залік

Умови допуску до семестрового контролю: зарахування усіх лабораторних робіт.

Загальна рейтингова оцінка студента після завершення семестру складається з балів, отриманих за:

- виконання та захист дев'яти лабораторних робіт;

- виконання модульної контрольної роботи (МКР).

Лаб. роботи	МКР	Всього
70	30	100

Виконання та захист лабораторних робіт

Ваговий бал однієї лабораторної роботи – 5 балів.

Максимальна кількість балів за всі лабораторні роботи – бали × 14 = 70 балів.

Критерії оцінювання:

- якісна підготовка до лабораторної роботи (наявність протоколу, знання мети роботи, знання основних теоретичних положень, які перевіряються), активна участь у виконанні досліджень, правильна та охайна обробка результатів дослідів, чіткі відповіді на контрольні питання за темою роботи –
$$(1 - 0{,}9)r_{лаб.роб} \approx (5 - 4{,}5) \text{ бали};$$
- добра підготовка до лабораторної роботи, активна учать у виконанні досліджень, несуттєві помилки при обробці результатів дослідів, неповні відповіді на контрольні питання –
$$(0{,}89 - 0{,}75)r_{лаб.роб.} \approx (4{,}45 - 3{,}75) \text{ бали};$$
- недостатня підготовка до лабораторної роботи, пасивна участь у виконанні досліджень, значні помилки при обробці результатів дослідів, часткові відповіді на контрольні питання –
$$(0{,}74 - 0{,}6)r_{лаб.роб.} \approx (3{,}7 - 3{,}0) \text{ бали};$$
- неготовність до лабораторної роботи, пасивна участь у виконання досліджень, неякісна обробка результатів, невірні відповіді на контрольні питання за темою роботи –
$$(< 0{,}6)r_{лаб.роб.} = 0.$$

Модульна контрольна робота

Максимальний бал за МКР 30 балів.

Критерії оцінювання

– 90%-100% правильності розрахунків і охайності оформлення 27-30 бали;
(вибір оптимального методу розрахунку, правильне виконання розрахунків з повним поясненням, перевірка результатів розв'язку, побудова вказаних в умові діаграм);

– 75%-90% правильності розрахунків і охайності оформлення 23-26 балів
(правильне або з незначними помилками розв'язання задачі з поясненнями окремих етапів розв'язання, відсутність перевірки результатів розв'язку, відсутність вказаних в умові діаграм);

– 60%-75% правильності розрахунків і охайності оформлення 18-22 балів
(розв'язання задачі з суттєвими помилками без пояснень розв'язання, відсутність перевірки результатів розв'язку та вказаних в умові діаграм);

– <60% правильності розрахунків і охайності оформлення0 балів
(розв'язання задачі з принциповими помилками).

Календарний контроль базується на поточній рейтинговій оцінці. Умовою позитивної атестації є значення поточного рейтингу студента не менше 50% від максимально можливого на час атестації.

Форма семестрового контролю – залік

Залікова робота складається з трьох завдань.

Кожне завдання включає задачу та вимоку детального опису теорії, яка застосовується для аналізу заданого кола.

Критерії оцінювання заліку

Рейтингова система оцінювання складається з балів, отриманих здобувачем за результатами заходів поточного контролю, заохочувальних балів. Рейтингова оцінка доводиться до здобувачів на заліковому занятті з дисципліни в семестрі.

Необхідною умовою допуску до заліку є виконання та захист всіх лабораторних робіт.

Рейтингова оцінка доводиться до здобувачів на передостанньому занятті з дисципліни в семестрі. Здобувачі, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку 60 і більше балів, отримують відповідно до набраного рейтингу оцінку без додаткових випробувань.

Зі здобувачами, які виконали всі умови допуску до заліку та мають рейтингову оцінку менше 60 балів, а також з тими здобувачами, хто бажає підвищити свою рейтингову оцінку, на останньому занятті з дисципліни в семестрі викладач проводить семестровий контроль у вигляді залікової контрольної роботи.

У цьому випадку бали, отримані за лабораторні роботи залишаються, а бали отримані за модульну контрольну роботу скасовуються.

Максимальний бал залікової роботи -30 балів.

Контрольне завдання цієї роботи складається з трьох запитань: перше питання – задача по колам постійного струму, друге питання – теоретичне питання з матеріалу другого розділу, трете питання – теоретичне питання з матеріалу третього розділу.

29-30 бали – студент правильно розв'язав задачі та здійснив якісне їх оформлення, дав чіткі визначення всіх понять і величин та вичерпні теоретичні обґрунтування аналізів заданих електричних кіл, відповіді логічні і послідовні.

27-28 балів – студент правильно розв'язав задачі та здійснив якісне їх оформлення, дав чіткі визначення всіх понять і величин та неповне теоретичні обґрунтування аналізів заданих електричних кіл, відповіді логічні і послідовні.

23-26 бали – відповідаючи на питання, студент припускається окремих помилок, але може їх виправити за допомогою викладача; дав чіткі визначення всіх понять і величин та часткове теоретичні обґрунтування аналізів заданих електричних кіл, відповіді логічні і послідовні.

19-22 бали – студент частково відповідає на залікові питання, знає визначення основних понять і величин дисципліни, в цілому розуміє суть аналізу заданих кіл

18 балів – студент частково відповідає на залікові питання, показує знання основних понять і величин дисципліни, але недостатньо розуміє суть порядку аналізу заданих кіл. Відповіді непослідовні і нечіткі.

0 – у відповіді студент припускається суттєвих помилок, проявляє нерозуміння фізичної суті електромагнітних процесів, не може виправити помилки за допомогою викладача. Відповіді некоректні, а в деяких випадках не відповідають суті поставленого питання.

Сума балів, отриманих студентом протягом семестру, переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Бали: Автомат: лабораторні заняття + МКР або Залік: Лабораторні заняття + Залікова контрольна робота	Залікова оцінка
95… 100	відмінно
85 …94	дуже добре
75 … 84	добре
65 … 74	задовільно
60 … 64	достатньо
Менш ніж 60	незадовільно
Є не зараховані лабораторні роботи, не виконанаі МКР або у семестрі набрали менше 25 балів	не допущено
Порушення принципів академічної доброчесності або морально-етичних норм поведінки	усунений

Студент, який у семестрі отримав більше 60 балів, може взяти участь у заліковій контрольній роботі. У цьому разі бали, отримані ним на заліковій контрольній роботі, є остаточними.

Остаточний рейтинг студента складає сума балів отриманих за семестр та залік.

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль.

1. *Пасивні і активні елементи електричного кола і їх параметри.*
2. *Закони Кірхгофа для напруг і струмів.*
3. *Залежність між струмами і напругами гілок електричного кола (закон Ома).*
4. *Метод контурних струмів.*
5. *Метод вузлових потенціалів.*
6. *Принцип накладання (суперпозиції).*
7. *Еквівалентні перетворення в електричних колах.*
8. *Метод еквівалентного генератора.*
9. *Потужність у колі синусоїдного струму. Коефіцієнт потужності.*
10. *Потужність у комплексній формі. Баланс комплексних потужностей.*
11. *Комплексний метод розрахунку електричних кіл.*
12. *Комплексний опір і провідність. Запис законів Ома і Кірхгофа в комплексній формі.*
13. *Розрахунок електричних кіл при послідовному з'єднанні ділянок кола.*
14. *Розрахунок електричних кіл при паралельному з'єднанні ділянок кола.*
15. *Розрахунок електричних кіл при змішаному з'єднанні ділянок кола.*
16. *Розрахунок електричного кола, заснований на перетворенні з'єднання "трикутником" в еквівалентне з'єднання "зіркою".*
17. *Резонансний стан електричного кола. Загальна умова резонансу.*
18. *Резонанс напруг.*
19. *Резонанс струмів.*
20. *Практичне значення резонансу в електричних колах. Електричнй фільтр.*
21. *Розрахунок трифазних кіл в загальному випадку несиметрії електрорушійних сил (ЕРС) і несиметрії кола.*
22. *Потужність трифазного кола і її вимірювання.*
23. *Початкові умови і закони комутації.*
24. *Перехідний, усталений і вільний процеси.*
25. *Класичний метод розрахунку перехідних процесів.*
26. *Перехідні процеси в колах R, L і R, C.*
27. *Характеристики синусоїдальних електрорушійних сил (ЕРС), напруг і струмів.*
28. *Зображення синусоїдальних електрорушійних сил (ЕРС), напруг і струмів за допомогою обертових векторів. Векторні діаграми.*
29. *Діючі і середні значення періодичних електрорушійних сил (ЕРС), напруг і струмів.*
30. *Електричні кола із розподіленими параметрами. Електричні кола із засередженими параметрами.*
31. *Відмінність напівпровідників від металів і діелектриків.*
32. *Статичні вольт-амперні характеристики і параметри напівпровідникових діодів.*
33. *Принципи дії p-n-p та n-p-n біполярних транзисторів (БТ).*
34. *Двоопераційні тиристори.*
35. *Випрямлячі, їх класифікація, параметри і характеристики.*
36. *Основні параметри і характеристики підсилювачів.*
37. *Підсилювачі з резисторно-ємнісними зв'язками.*
38. *Класифікація і параметри імпульсних сигналів.*
39. *Насичений транзисторний ключ.*
40. *Генератори і формувачі електричних імпульсів.*
41. *Мультивібратори та одновібратори на транзисторах.*
42. *Операційні підсилювачі.*
43. *Логічні основи цифрових пристроїв.*
44. *Логічні елементи.*
45. *Тригери, регістри та лічильники.*
46. *Призначення та класифікація трансформаторів.*
47. *Основні варіанти конструкції сучасних силових трансформаторів. Конструкція магнітопроводів і обмоток трансформаторів.*
48. *Схеми та групи з'єднання обмоток трансформаторів.*
49. *Принцип дії та електричні співвідношення в ідеальному трансформаторі.*
50. *Рівняння електрорушійних сил трансформатора.*
51. *Рівняння намагнічуючих сил.*
52. *Приведений трансформатор.*
53. *Схема заміщення трансформатора.*
54. *Струм холостого ходу трансформатора.*
55. *Втрати холостого ходу трансформатора.*
56. *Холостий хід трансформатора.*
57. *Дослід холостого ходу трансформатора.*
58. *Режим і дослід короткого замикання реального трансформатора.*
59. *Робота трансформатора під навантаженням.*
60. *Зміна вторинної напруги трансформатора при навантаженні.*
61. *Зовнішня характеристика трансформатора.*

62. *Принцип роботи АМ.*
63. *Векторна діаграма і схема заміщення АД.*
64. *Втрати і ККД АД.*
65. *Механічна характеристика АМ.*
66. *Робочі характеристики АД.*
67. *Пуск АД з короткозамкненим ротором.*
68. *Пуск АД з фазним ротором.*
69. *Конструкція та принцип дії СМ.*
70. *Явнополюсні та неявнополюсні конструкції СМ.*
71. *Принцип дії СД.*
72. *Принцип дії СГ.*
73. *Явище реакції якоря СМ.*
74. *Фактори, що впливають на характер реакції якоря.*
75. *Реакція якоря в явнополюсних СМ.*
76. *Реакція якоря в неявнополюсних СМ.*
77. *Потужність, електромагнітний момент та статичне перевантаження СМ.*
78. *Призначення, конструкція та області застосування МПС.*
79. *Конструкція та призначення колектору.*
80. *Схеми збудження ДПС.*

Сертифікати проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою можуть бути зараховані за умови виконання вимог, наведених у *НАКАЗІ № 7-177 ВІД 01.10.2020 ПРО ЗАТВЕРДЖЕННЯ ПОЛОЖЕННЯ ПРО ВИЗНАННЯ В КПІ ІМ. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ, НАБУТИХ У НЕФОРМАЛЬНІЙ/ІНФОРМАЛЬНІЙ ОСВІТІ*

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцент кафедри теоретичної електротехніки,
к.т.н, доцент, Михайленко Владислав Володимирович

Ухвалено кафедрою теоретичної електротехніки (протокол № 12 від 20.05.2026 р.)
Погоджено методичною комісією НН ММІ (протокол № 11 від 29.06.2026 р.)