

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ СІЛЬСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА імені ПЕТРА ВАСИЛЕНКА

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної комісії
Ректор ХНТУСГ
імені Петра Василенка
О. В. Нанка

« 01 » березня 2021 р.



Голова фахової атестаційної
комісії

доц. В. І. Жила

ПРОГРАМА

фахового вступного випробування для здобуття ступеня вищої освіти
БАКАЛАВР на основі ОКР «Молодший спеціаліст»,
ОС «Бакалавр», «Магістр»

Спеціальність

141 – електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Освітня програма: електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Харків 2021

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Для проведення конкурсних фахових вступних випробувань на навчання на базі раніше здобутого ОКР «Молодший спеціаліст», СВО «Бакалавр» або «Магістр» наказом ректора ХНТУСГ ім. Петра Василенка створюються фахові атестаційні комісії, діяльність яких регламентується Положенням про приймальну комісію вищого навчального закладу, затверджених наказом Міністерства освіти і науки України від 15 жовтня 2015 року № 1085 та зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 4 листопада 2015 року за № 1351/27796.

Фахові вступні випробування проводяться фаховими атестаційними комісіями за програмами, затвердженими ректором ХНТУСГ ім. Петра Василенка.

Програма фахових вступних випробувань складена для вступників, які вступають на навчання до Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка за освітньо-професійною програмою бакалавра за спеціальністю 141 – електроенергетика, електротехніка та електромеханіка та передбачає оцінку базових знань осіб, що мають здобутий освітньо-кваліфікаційний рівень (ОКР) молодшого спеціаліста або ступені вищої освіти (СВО) бакалавра або магістра, за темами фахових дисциплін, які дають можливість оцінити загальний рівень підготовки вступників до навчання за спеціальністю 141 – електроенергетика, електротехніка та електромеханіка.

Програма визначає перелік питань, обсяг, складові та технологію оцінювання знань вступників під час вступу на навчання за ступенем бакалавр за спеціальністю 141 – електроенергетика, електротехніка та електромеханіка.

Фахове вступне випробування – це комплексне кваліфікаційне випробування, метою якого є перевірка знань та практичних навичок вступників з фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін.

Мета фахового вступного випробування з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки – з'ясувати рівень теоретичних знань та практичних навичок абітурієнтів, які вступають на основі ОКР «Молодший спеціаліст», СВО «Бакалавр» або «Магістр» з метою формування рейтингового списку та конкурсного відбору для навчання за СВО «Бакалавр» спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка в межах ліцензованого обсягу.

Умови фахового вступного випробування.

Фахове вступне випробування передбачає іспит, який проводиться у формі предметних тестів, в підготовленій для проведення вступних випробувань аудиторії.

Під час випробування члени комісії відмічають правильність відповідей в екзаменаційному листі, який по закінченні випробування підписується вступником та членами відповідної комісії. Інформація про результати випробування оголошується вступникові в день його проведення.

Змістовно-методичне забезпечення фахових вступних випробувань здійснюють науково-педагогічні працівники профільних кафедр. Порядок проведення випробування визначається положенням про приймальну комісію ХНТУСГ ім. Петра Василенка.

1. ВИМОГИ ДО РІВНЯ ПІДГОТОВКИ ВСТУПНИКІВ

До здачі фахових вступних випробувань допускаються вступники, які мають диплом ОКР «Молодший спеціаліст», СВО «Бакалавр» або «Магістр» за відповідною спеціальністю.

Вступник повинен знати:**ЕЛЕКТРИЧНІ МАШИНИ**

основні закони електромеханіки; конструкцію, принцип дії та основні характеристики трансформаторів; конструкцію, принцип дії та основні характеристики машин постійного струму; конструкцію, принцип дії та основні характеристики асинхронних машин; конструкцію, принцип дії та основні характеристики синхронних машин.

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ

методи аналізу усталених процесів у лінійних електричних колах постійного, синусоїдного та періодичного несинусоїдного струмів із зосередженими параметрами; енергетичних процесів у електричних колах; класичного та операторного методів аналізу перехідних процесів у лінійних електричних колах з одним чи двома накопичувачами енергії; особливостей перебігу електромагнітних процесів у нелінійних електричних та магнітних колах; будови та принципу дії поширених в інженерній практиці електротехнічних пристроїв (генераторів електричного струму, електродвигунів, трансформаторів, реакторів та інше).

ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНІ МАТЕРІАЛИ

класифікацію ЕТМ за призначенням, складом і властивостям, а також за способами виробництва й особливостями використання; економічні та екологічні показники використання матеріалів; зв'язок хімічного складу і структури ЕТМ з їхніми властивостями; особливості технології, фізико-хімічних та фізичних процесів, які відбуваються в конструкційних та ЕТМ при виробництві; основні електрофізичні, механічні, теплофізичні, хімічні та радіаційні характеристики діелектриків, напівпровідників, провідників та магнетиків, їх визначення та порядок величин; основні характеристики найбільш вживаних ЕТМ; критерії раціонального техніко-економічного вибору ЕТМ для використання в електромеханічному, електротехнічному і електроенергетичному устаткуванні; можливості дії експлуатаційних факторів на властивості, характеристики та параметри конструкційних та ЕТМ; особливості старіння і потенційну надійність електротехнічних матеріалів при різних умовах експлуатації; сучасні методи випробування та вимірювання основних електричних, магнітних, механічних та інших характеристик ЕТМ; основні проблеми та напрямки розвитку матеріалознавства стосовно електромеханіки.

КОМП'ЮТЕРИ, АЛГОРИТМІЧНІ МОВИ ТА ПРОГРАМУВАННЯ

апаратне забезпечення обчислювальної системи; програмне забезпечення персональних комп'ютерів (ПК); операційні системи та файлові системи збереження інформації; організацію обчислювальних робіт на ПК; визначення алгоритмів; технології розробки алгоритмів; використання алгоритмічних мов для реалізації розроблених алгоритмів на ПК; технології розробки програм на мові C/C++.

Вступник повинен вміти:

вибирати електричні машини; проводити перевірку працездатності електричних машин; проводити пуск та необхідні регулювання електричних машин; формувати математичні моделі кола; розраховувати усталений режим у лінійному електричному колі, в якому діють джерела постійної, синусоїдної або періодичної несинусоїдної електрорушійної сили; розраховувати усталений режим у нелінійному електричному та магнітному колі графічним, графоаналітичним або числовим методом; аналізувати перехідні процеси у колі з одним та двома накопичувачами енергії; розраховувати усталений та перехідний режим в однорідній довгій лінії; розраховувати електричне та магнітне поле нескладної конфігурації; визначати вимоги до електротехнічних матеріалів при їх використанні в електрообладнанні; вибирати ЕТМ, які відповідають визначеним умовам; експериментально визначати основні характеристики ЕТМ; аналізувати стан електротехнічних конструкцій з врахуванням старіння ЕТМ в процесі експлуатації – вибирати оптимальні методи експериментального визначення електрофізичних параметрів ЕТМ; вибирати необхідні прилади та обладнання для

експериментального визначення електрофізичних параметрів ЕТМ; експериментально визначати електрофізичні параметри ЕТМ; розраховувати електрофізичні параметри ЕТМ за експериментальними даними при непрямих методах їх визначення; контролювати відповідність електрофізичних параметрів ЕТМ нормованим значенням; визначати придатність ЕТМ для практичного використання за результатами вимірювань їхніх параметрів; знаходити ймовірну причину відхилень параметрів ЕТМ від нормованих значень; визначати можливість відновлення електрофізичних параметрів ЕТМ до нормованих значень; використовувати практичні навички роботи на ПК під керуванням різних операційних систем та прикладних програм; користуватися командною мовою операційних систем для виконання основних операцій обробки інформації за допомогою ПК; володіти практичними навичками розробки алгоритмів лінійної, розгалуженої та циклічної структур; розроблювати програми на мові С/С++; використовувати практичні навички реалізації алгоритмів на мові С/С++ та тестування програм; уміння самостійно опанувати нові методи та технології розробки програм.

2. СТРУКТУРА ПРОГРАМИ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Програма фахового вступного випробування для зарахування на навчання за РВО «Бакалавр» за спеціальністю 141 – електроенергетика, електротехніка та електромеханіка містить основні питання за наступними темами:

ЕЛЕКТРИЧНІ МАШИНИ

Розділ: трансформатори

Загальні відомості про трансформатори. Теорія робочого процесу трансформатора. Режими: холостого ходу, короткого замикання та навантаження. Схеми та групи з'єднань обмоток. Робота трифазних трансформаторів при несиметричному навантаженні. Паралельна робота трансформаторів при різних напругах короткого замикання, різних коефіцієнтах трансформації та групах з'єднання. Перехідні процеси у трансформаторах. Струми миттєвого КЗ та його дія на елементи конструкції трансформатора. Спеціальні трансформатори: вимірювальні, зварювальні, автотрансформатори, трьохобмоткові та ін.

Розділ: машини постійного струму

Принцип дії та конструкція машин постійного струму. Магнітне коло машин постійного струму. Обмотки машин постійного струму. Генератори постійного струму та їх характеристики. Основні рівняння. Генератори незалежного, паралельного, послідовного та змішаного збудження. Спад напруги при навантаженні. Двигуни постійного струму. Способи пуску. Способи гальмування ДПС та їх техніко-економічний аналіз. Втрати потужності МПС. Втрати в сталі, механічні, втрати на збудження, втрати додаткові та їх вплив на ККД.

Розділ: машини змінного струму та асинхронні машини

Принцип дії та конструкція машин змінного струму (МЗС). Основні види МЗС. Обмотки машин змінного струму, вимоги до обмоток МЗС. Електрорушійні сили (ЕРС) обмоток змінного струму. ЕРС провідника, витка, котушки, фази обмотки. Намагнічуючі сили і магнітні поля.

Основи теорії робочого процесу трифазної асинхронної машини. Асинхронні машини при нерухомому роторі. Фазорегулятор, індукційний регулятор та їх використання. Приведення теорії трифазного асинхронного двигуна в режимі навантаження до трансформатора. Обертний момент трифазного асинхронного двигуна. Пусковий та максимальний моменти. Формула Клосса. Електромагнітні моменти від вищих гармонік. Асинхронна машина в режимі генератора. Автономна робота асинхронного генератора. Процес самозбудження. Асинхронна машина проти напрямку обертання поля. Перетворювач частоти. Режим електромагнітного

гальма. Асинхронні двигуни з покращеними пусковими характеристиками. Регулювання швидкості обертання трифазних асинхронних двигунів. Робота трифазного асинхронного двигуна в умовах, що відрізняються від номінальних.

Розділ: синхронні машини і мікромашини

Види синхронних машин. Явно полюсні і неявнополюсні синхронні машини. Системи збудження. Векторні діаграми і параметри трифазного синхронного генератора. Характеристики синхронних генераторів. Несиметричні режими трифазних синхронних генераторів. Паралельна робота синхронних генераторів. Трифазний синхронний двигун.

Електричні мікромашини. Особливості, призначення, класифікація та сфера застосування мікромашин. Синхронний реактивний і гістерезисний мікродвигун. Універсальний колекторний двигун. Поворотні трансформатори. Сельсини, тахогенератори. Електромашинний підсилювач. Електричні машини тракторів і автомобілів.

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ

Розділ: фізичні основи електротехніки

Фізичні основи електромагнітного поля та їх практичне застосування в електротехніці. Рівняння Максвелла та основні закони електротехніки. Електричні кола та їх основні елементи.

Розділ: лінійні електричні кола постійного струму

Загальний, підхід до аналізу лінійних електричних кіл та методи їх розрахунку шляхом безпосереднього застосування законів Ома і Кірхгофа. Метод вузлових і контурних рівнянь та метод контурних струмів. Методи вузлових потенціалів та суперпозиції. Передача електроенергії постійного струму по двопровідному колу.

Розділ: однофазні лінійні електричні кола синусоїдального змінного струму

Однофазні лінійні електричні кола синусоїдального змінного струму та їх основні параметри. Закони Ома і Кірхгофа в комплексному вигляді. Топографічні та векторні діаграми. Методи розрахунку лінійних електричних кіл. Резонансні явища в колах змінного струму. Потужність змінного струму та шляхи підвищення коефіцієнта потужності. Лінійні електричні кола змінного струму із індуктивно зв'язаними елементами та принцип дії трансформатора.

Розділ: трифазні лінійні електричні кола та методи їх аналізу

Симетричні режими роботи трифазних кіл у разі їх з'єднання за схемами «зірка» та «трикутник». Несиметричні режими роботи трифазних кіл. Методи розрахунку трифазних кіл. Обертове магнітне поле та його використання. Принцип дії трифазних електричних двигунів та основи їх будови.

Розділ: чотириполюсники і частотні фільтри та методи їх розрахунку

Система рівнянь пасивних чотириполюсників. Режими роботи чотириполюсників та методи визначення їх параметрів. Стала передачі та її визначення. Частотні фільтри та методи їх розрахунку.

Розділ: нелінійні електричні кола та кола з періодичними несинусоїдальними струмами і їх розрахунки

Нелінійні електричні кола та методи їх аналізу. Магнітні кола. Ферорезонанс напруг і струмів у нелінійних колах змінного струму. Основні перетворення, що здійснюються за допомогою нелінійних елементів.

Розділ: лінійні електричні кола з розподіленими параметрами

Схема заміщення та диференціальні рівняння однорідних електричних кіл (ліній) із розподіленими параметрами. Визначення первинних та вторинних параметрів. Стала поширення та її складові. Бігуча, падаюча та відбита електромагнітні хвилі в колах із розподіленими параметрами. Рівняння величин напруг та струмів на будь-якій відстані від початку та кінця кола в гіперболічній формі. Коефіцієнт корисної дії кола. Стоячі та змішані хвилі.

ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНІ МАТЕРІАЛИ

Розділ: провідникові матеріали, класифікація провідникових матеріалів

Провідникові матеріали високої провідності. Провідникові чисті метали: мідь, алюміній, залізо. Основні типи сплавів на основі чистих металів. Провідникові матеріали високого опору: манганіт та константан. Композиційні металокерамічні матеріали. Електричні і механічні характеристики цих матеріалів

Розділ: напівпровідникові матеріали

Основні властивості напівпровідникових матеріалів. Електронна і діркова провідність. Донорні і акцепторні домішки, створення напівпровідникового *p-n* переходу. Германій і кремній, їх структура і властивості. Области застосування напівпровідникових матеріалів

Розділ: основи сучасної теорії феро - і феромагнетизму

Класифікація матеріалів за магнітними властивостями. Природа феромагнетизму. Процеси при намагнічуванні феромагнетиків. Магнітний гістерезис. Вплив температури на магнітні властивості феромагнетиків. Ферити.

Розділ: магнітні матеріали різного призначення

Класифікація магнітних матеріалів. Магнітом'які матеріали для постійних і низькочастотних магнітних полів. Магнітом'які високочастотні матеріали. Магнітні матеріали спеціального призначення. Магнітотверді матеріали.

Розділ: фізичні процеси в діелектриках і їх властивості

Поляризація діелектриків. Діелектрична проникність. Електропровідність діелектриків. Діелектричні втрати. Пробій діелектриків, основні поняття. Пробій рідких діелектриків. Механізм і основні закономірності пробію твердих діелектриків. Механічні властивості діелектриків. Теплові властивості. Вологоємнісні властивості діелектриків. Фізико-хімічні властивості діелектриків.

Розділ: тверді органічні діелектрики

Класифікація органічних діелектриків. Основні відомості про будову і властивості полімерів. Природні смоли. Рослинні оливи. Електроізоляційні матеріали на основі каучуків. Діелектрики на основі воску. Бітуми. Лаки, емалі і клеї. Компаунди. Плівкові електроізоляційні матеріали. Волокнисті матеріали. Електроізоляційні пластмаси. Шаруваті пластики і фольговані матеріали.

Розділ: тверді неорганічні діелектрики

Скло і його властивості. Склоемалі. Ситали. Кераміка, технологія одержання, класифікація і властивості керамічних матеріалів. Слюда і матеріали на її основі. Неорганічні електроізоляційні плівки

Розділ: рідкі і газоподібні діелектрики

Нафтові електроізоляційні масла. Синтетичні рідкі діелектрики. Газоподібні діелектрики.

Розділ: Активні діелектрики

Сегнетодіелектрики. П'єзоелектрики. Піроелектрики. Електрети. Діелектрики для оптичної генерації. Електрооптичні матеріали.

КОМП'ЮТЕРИ, АЛГОРИТМІЧНІ МОВИ ТА ПРОГРАМУВАННЯ**Розділ: основні поняття та визначення інформації**

Поняття про інформацію та повідомлення. Інформація та інформаційні процеси. Носії інформації, форми і способи подання інформації. Властивості інформації. Інформаційні процеси: пошук, збирання, опрацювання, подання, передавання, використання, захист інформації. Види інформації, кодування повідомлень, носії інформації. Одиниці вимірювання інформації. Поняття про сучасні засоби зберігання та опрацювання інформації. Коротка історія розвитку обчислювальної техніки. Характеристика різних поколінь ЕОМ. Основні галузі застосування комп'ютера.

Розділ: системи числення

Типи систем числення. Правила перекладу з однієї системи числення в іншу. Приклади перекладу.

Розділ: комп'ютер як засіб обробки інформації

Класифікація комп'ютерів. Апаратне забезпечення комп'ютера. Архітектура комп'ютера. Основні пристрої комп'ютера (введення, вивід, відображення, зберігання, передача, обробка інформації). Їхні види, принципи роботи, характеристики.

Розділ: програмне забезпечення комп'ютера

Програмне забезпечення комп'ютера (ПО). Класифікація ПО. Операційні системи й оболонки комп'ютера. Етапи завантаження операційної системи Windows. Файлова система. Способи утворення імен файлів.

Розділ: інформаційні технології

Інформаційні технології. Подання текстової, графічної, числової й звукової інформації в пам'яті ПК. Програмні засоби й технології обробки. Основні види інформаційних систем.

3. МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ:

Тестування письмове або на ПК.

4. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ФАХОВИХ ВСТУПНИХ ВИПРОБУВАНЬ

Тестові питання	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Відповідь абітурієнта												
Результати перевірки												

Визначення оцінки: 12 позитивних відповідей – 200 балів.

11 позитивних відповідей – 183 балів

10 позитивних відповідей – 166 балів

9 позитивних відповідей – 149 балів

8 позитивних відповідей – 133 балів

7 позитивних відповідей – 116 балів

k = 16, 6

5. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Фахове вступне випробування передбачає іспит, який проводиться у формі предметних тестів. Для проведення фахового вступного випробування формуються окремі групи вступників в порядку надходження (реєстрації) документів. Список допущених до фахового вступного випробування ухвалюється рішенням приймальної комісії, про що складається відповідний протокол.

Для проведення фахового вступного випробування головою фахової атестаційної комісії попередньо готуються екзаменаційні білети (тести), відповідно до програми фахових вступних випробувань. «Програма фахових вступних випробувань» оприлюднюється на вебсайті університету.

Випробування проводиться у строки передбачені Правилами прийому до ХНТУСГ ім. Петра Василенка.

На випробування вступник з'являється з паспортом, при пред'явленні якого він отримує екзаменаційний лист та екзаменаційний білет (тест). Екзаменаційний білет містить тестові завдання, тематика яких вказана у програмі фахових вступних випробувань. Вступник відповідає на них з попередньою підготовкою 10...15 хвилин в цілому. Користуватися при підготовці друкованими або електронними інформаційними засобами забороняється.

При підготовці відповіді використовуються екзаменаційні листи, які зберігаються після випробування в особовій справі вступника.

Результати випробування оцінюються за шкалою від 100 до 200 балів за правилами, вказаними в розділі «Критерії оцінювання фахових вступних випробувань» і відмічаються у екзаменаційному листі. Рівень знань вступника за результатами іспиту заноситься також до екзаменаційної відомості і підтверджується підписами членів комісії. Відомість оформляється одночасно з «Екзаменаційним листом» вступника і передається до приймальної комісії.

6. ЛІТЕРАТУРА

ЕЛЕКТРИЧНІ МАШИНИ

1. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт по дослідженню синхронних машин [Текст] / М. М. Вітренко [та ін.], 2012. – 2 с.
2. Вітренко, Микола Михайлович. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт по дослідженню асинхронних двигунів [Текст] / М. М. Вітренко, О. М. Мороз, О. В. Сотник, 2013. – 32 с.
3. Тести для контролю та самоконтролю знань студентів і методичні рекомендації до виконання розрахункового завдання з розділу "Трансформатори" дисципліни "Електричні машини" [Текст] / М. М. Вітренко [та ін.], 2014. – 38 с.
4. Тести для контролю та самоконтролю знань студентів і методичні рекомендації до виконання розрахункового завдання з розділу "Машини постійного струму" дисципліни "Електричні машини" [Текст] / М. М. Вітренко [та ін.], 2014. – 36 с.
5. Асинхронні машини [Текст]: метод. вказ. до самост. підгот. студ. до курсу "Електричні машини" / Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка, 2018. – 32 с.
6. Синхронні машини [Текст]: метод. вказ. для самост. підгот. студ. з курсу "Електричні машини" / Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка, 2018. – 33 с.
7. Дослідження асинхронних машин [Текст]: метод. вказ. для викон. лаборатор. робіт з дисц. "Електричні машини" / Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка, 2018. – 32 с.
8. Заблодський, Микола Миколайович. Електричні машини змінного струму [Текст]: навч. посіб. / М. М. Заблодський, Р. М. Чуенко, В. В. Васюк, 2018. – 514 с.
9. Мальц, Эдуард Лазаревич. Электротехника и электрические машины [Текст]: учеб. пособие для студ. неэлектр. спец. / Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев, 2010. – 304 с.

10. Вибір двигунів за потужністю та пускозахисної апаратури при розрахунку електроприводів [Текст]: метод. вказ. для студ. рівня вищ. освіти "бакалавр" спец.: 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 163 Біомедична інженерія / Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка, 2019. – 34 с.

11. Андрейко, Іван Іванович. Електричні машини постійного струму [Текст]: навч. посіб. / І. І. Андрейко, В. Г. Гайдук, 2018. – 234 с.

12. Олександрович. Електричні машини і трансформатори [Текст]: навч. посіб. / М. О. Осташевський, О. Ю. Юр'єва; за ред. В. І. Мілих, 2018. – 452 с.

13. Коруд, Василь Іванович. Електротехніка [Текст] : підручник / В. І. Коруд, О. Є. Гамола, С. М. Малинівський, 2019. – 447 с.

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ

1. Тести. Теоретичні основи електротехніки. Модуль 1, Модуль 2, Модуль 3 [Текст] / Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка, 2011. – 64 с.

3. Збірник задач з дисципліни теоретичні основи електротехніки. Лінійні електричні кола однофазного синусоїдального струму [Текст]: зб. задач / Н. Г. Косуліна [та ін.], 2014. – 271 с.

4. Паначевний, Борис Іванович. Загальна електротехніка [Текст]: підруч. для студ. ВНЗ / Б. І. Паначевний, Ю. Ф. Свергун, 2012. – 296 с.

5. Теоретичні основи електротехніки. Перехідні процеси в лінійних колах. Синтез лінійних кіл. Електричні та магнітні нелінійні кола [Текст]: підручник / Ю. О. Карпов [та ін.]; за ред. Ю. О. Карпова, 2019. – 456 с.

6. Теоретичні основи електротехніки. Усталені режими лінійних електричних кіл із зосередженими та розподіленими параметрами [Текст]: підручник / Ю. О. Карпов [та ін.]; за ред. Ю. О. Карпова, 2019. – 326 с.

7. Карпов, Юхим Овдійович. Теоретичні основи електротехніки. Методи розрахунку нелінійних електричних і магнітних кіл в прикладах та задачах [Текст]: навч. посіб. / Ю. О. Карпов, Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук, 2019. – 260 с.

8. Каців, Самоїл Шулімович. Теоретичні основи електротехніки. Комп'ютерні розрахунки та моделювання нелінійних електричних кіл та кіл з розподіленими параметрами [Текст]: навч. посіб. / С. Ш. Каців, Ю. Г. Ведміцький, В. В. Кухарчук, 2018. – 148 с.

9. Василь Сафронович. Теоретичні основи електротехніки [Текст]: підручник / В. С. Маляр, 2018. - 416 с.

10. Електротехнічний практикум [Текст]: навч. посіб. / О. Є. Гамола [та ін.], 2020. – 194 с.

11. Шегедин, Олександр Іванович. Теоретичні основи електротехніки [Текст]: навч. посіб. / О. І. Шегедин, В. С. Маляр, 2020. – 168 с.

12. Маляр, Василь Сафронович. Теоретичні основи електротехніки. Електричні кола [Текст]: навч. посіб. / В. С. Маляр, 2012. – 312 с.

13. Коруд, Василь Іванович. Електротехніка [Текст]: підручник / В. І. Коруд, О. Є. Гамола, С. М. Малинівський, 2019. – 447 с.

ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНІ МАТЕРІАЛИ

1. Електротехнічні матеріали. Обслуговування електрообладнання [Електронний ресурс]: метод. вказ. до самост. вивч. дисц. для студ. ден. та заоч. форм навч. / Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка, 2013. – 15 с.

2. Електротехнічні матеріали. Обслуговування електрообладнання [Електронний ресурс]: метод. вказ. для викон. лаборатор. робіт для студ. енергет. спец. ННІ ЕКТ ден. та заоч. форм навч. / Харків. нац. техн. ун-т сіл. госп-ва ім. П. Василенка, 2016. – 76 с.

3. Практикум з дисципліни "Електротехнічні матеріали" [Текст]: навч. посіб. / О. І.

Повзун [та ін.], 2017. – 104 с.

4. Taranenko I. M. Electrotechnical materials [Text]: workbook / I. M. Taranenko, O. G. Popova, 2018. – 68 p.

КОМП'ЮТЕРИ, АЛГОРИТМІЧНІ МОВИ ТА ПРОГРАМУВАННЯ

1. Информатика: Базовый курс. Учебник для вузов / Под ред. С. В. Симонович. – СПб.: Питер, 1999. – 640 с.

2. Информатика: Учебник для вузов / Под ред. Н. В. Макаровой. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 3-е изд. – 768 с.

3. Каймин В. А. Информатика: Учебник для вузов. – М.: ИНФРА-М, 2002. – 2-е изд. – 272 с.

4. Андреева Е. Информатика: Системы счисления и компьютерная арифметика / Андреева Е., Фалина И. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001. – 256 с.

5. Фигурнов В. Э. IBM PC для пользователя. – М.: ИНФРА-М, 2001. – 640 с.

6. Карпов Б. Office 2000: Справочник. – СПб.: Питер, 2000. – 448 с.

7. Заяць, Василь Михайлович. Логічне і функціональне програмування. Системний підхід [Текст]: підруч. для студ. базового напрямку підгот. "Комп'ютерні науки", "Комп'ютерна інженерія" та "Програмна інженерія" / В. М. Заяць, М. М. Заяць, 2018. – 422 с.