

Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Факультет інженерно-технологічний
Кафедра енергетики та електротехнічних систем

Робоча програма (силабус) освітнього компонента
ОК 10 Електроніка та мікросхемотехніка
(статус освітнього компонента - обов'язковий)

Реалізується в межах освітньої програми

«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

(назва)

за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

(шифр, назва)

на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти

Розробник:


(підпис)

Кравченко В.О.,

к.ф.-м.н., ст. викладач

(прізвище, ініціали) (вченій ступінь та звання, посада)

| | | |
|---|-------------------------------------|--|
| Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри <u>енергетики та електротехнічних систем</u> (назва кафедри) | протокол № 14 від 21 червня 2022 р. | |
| | Завідувач кафедри |  <u>Чепіжний А.В.</u> (прізвище, ініціали) |

Погоджено:

Гарант освітньої програми


(підпис)

Чепіжний А.В.
(ПІБ)

В.п. декана факультету, де реалізується освітня програма


(підпис)

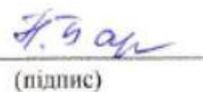
Зубко В.М.
(ПІБ)

Рецензія на робочу програму(додається) надана: Барсукова Г.В.
(ПІБ)



Савойський О.Ю.
(ПІБ)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації


(підпис)

Баран Г.В.
(ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 05.07 2022 р.

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

| Навчальний рік, в якому вносяться зміни | Номер додатку до робочої програми з описом змін | Зміни розглянуто і схвалено | | |
|---|---|---|-------------------|---------------------------|
| | | Дата та номер протоколу засідання кафедри | Завідувач кафедри | Гарант освітньої програми |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

| | | | | | | | | | | |
|--------|--|---|-------|-------------------------|-------|-------------|-------|-------------------|-------|--|
| 1. | Назва ОК | Електроніка та мікросхемотехніка | | | | | | | | |
| 2. | Факультет/кафедра | Інженерно-технологічний факультет/кафедра енергетики та електротехнічних систем | | | | | | | | |
| 3. | Статус ОК | Обов'язковий | | | | | | | | |
| 4. | Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК | «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» | | | | | | | | |
| 5. | ОК може бути запропонований для | - | | | | | | | | |
| 6. | Рівень НРК | 6 рівень НРК | | | | | | | | |
| 7. | Семестр та тривалість вивчення | ДФН: 2 семестр, 15 тижнів 3 семестр, 15 тижнів ЗФН: 5 семестр, 15 тижнів | | | | | | | | |
| 8. | Кількість кредитів ЄКТС | 5 | | | | | | | | |
| 9. | Загальний обсяг годин та їх розподіл | Контактна робота (заняття) | | | | | | Самостійна робота | | |
| | | Лекційні | | Практичні / семінарські | | Лабораторні | | | | |
| | | Денна | Заоч. | Денна | Заоч. | Денна | Заоч. | Денна | Заоч. | |
| | ДФН | 2 семестр | 14 | | | | 16 | | 30 | |
| | | 3 семестр | 16 | | | | 28 | | 46 | |
| Всього | | 30 | 8 | | | 44 | 12 | 76 | 130 | |
| 10. | Мова навчання | українська | | | | | | | | |
| 11. | Викладач/Координатор освітнього компонента | к.ф.-м.н., ст. викладач кафедри енергетики та електротехнічних систем Кравченко Володимир Олексійович | | | | | | | | |
| 11.1 | Контактна інформація | кафедра енергетики та електротехнічних систем, ауд. 207м; тел./Viber (095) 846-16-74; e-mail: vkravchenko@email.ua | | | | | | | | |
| 12. | Загальний опис освітнього компонента | <p>Курс "Електроніка і мікросхемотехніка" спрямований на формування у студентів вміння орієнтуватись у теоретичних і практичних питаннях будови, принципів роботи, характеристик і застосування основних сучасних напівпровідникових приладів, у тому числі тих, що використовуються в електротехніці та електромеханіці.</p> <p>При вивченні дисципліни закладаються основи знань про основні фізичні процеси в напівпровідниках, принципи будови і роботи електронних пристроїв, інтегральні мікросхеми, а також практичні навички експериментального дослідження характеристик та обґрунтування вибору і застосування електронних пристроїв при виконанні фахових завдань.</p> | | | | | | | | |
| 13. | Мета освітнього компонента | Метою курсу є отримання студентами знань з основ аналогової схемотехніки та енергетичної електроніки, а саме: принципу дії напівпровідникових приладів, підсилювальних, імпульсних та перетворювальних пристроїв, їх техніко-економічних показників, методів розрахунку, а також основних особливостей їх використання в електротехнічних, електромеханічних та електротехнологічних установках. | | | | | | | | |
| 14. | Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП | Компетентності, розвинені в освітньому компоненті, необхідні для формування у здобувачів вищої освіти системи знань і вмінь з розкриття взаємозв'язку і закономірностей роботи | | | | | | | | |

| | | |
|-----|------------------------------------|---|
| | | <p>електронних компонентів та пристроїв, зокрема, тих, що використовуються в енергетиці.</p> <p>Освітній компонент базується на освітніх компонентах: ОК1 "Фізика", ОК5 "Вища математика", ОК9 "Електротехнічні матеріали", ОК4 "Інженерна графіка та основи комп'ютерного проектування".</p> <p>Освітній компонент є основою для освітніх компонентів: ОК12 "Теоретичні основи електротехніки", ОК13 "Монтаж електрообладнання і систем керування" ОК15 "Теоретичні основи автоматики".</p> |
| 15. | Політика академічної доброчесності | <p>Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проходження студентами етапів оцінювання у встановлені терміни; • виконання і захист письмових робіт у встановлені терміни; • дотримання при виконанні письмових робіт нормативних документів Сумського НАУ щодо запобігання та виявлення академічного плагіату (https://snau.edu.ua/pro-universitet/struktura-universitetu/viddil-jakosti-osviti-licenzuvannja-ta-akreditacii/zabezpechennja-jakosti-osviti/akademichna-dobrochesnist/); • самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю; посилання на джерела інформації у разі використання ідей, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право; надання достовірної інформації про результати власної діяльності. <p>У разі порушення ЗВО академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація) робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач має право змінити тему завдання.</p> |
| 16. | Посилання на курс у системі Moodle | https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=1722 |

2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

| Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен... | Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (згідно з ОПП) | | | Як оцінюється РНД |
|--|---|--------|--------|---|
| | ПРН-04 | ПРН-12 | ПРН-13 | |
| ДРН1. Розуміти фізичні принципи роботи напівпровідникових приладів та пристроїв на їх основі | x | | | Тестування за підсумками лекцій, виконання і захист лабораторних робіт, проміжна атестація, іспит |
| ДРН2. Аналізувати функціонування принципів електричних схем аналогових та цифрових електронних пристроїв | | x | x | Тестування за підсумками лекцій, виконання і захист лабораторних робіт, проміжна атестація, іспит |
| ДРН3. Синтезувати електронні схеми підсилювачів, джерел живлень, цифрових пристроїв, вирішувати інженерні задачі по обслуговуванню електронних пристроїв, що використовуються для вирішення конкретних виробничих задач у професійній діяльності | | x | x | Тестування за підсумками лекцій, виконання і захист лабораторних робіт, проміжна атестація, іспит |
| ДРН4. Оцінювати параметри і характеристики типових електронних елементів і пристроїв, ефективність їх застосування для вирішення професійних завдань | x | | | Тестування за підсумками лекцій, виконання і захист лабораторних робіт, проміжна атестація, іспит |

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

| Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми | Розподіл в межах загального бюджету часу | | | | | | | | Рекомендована література |
|---|--|-------|----------------|-------|---------|-------|-------------------|-------|--------------------------|
| | Аудиторна робота | | | | | | Самостійна робота | | |
| | Лк | | П.з / семін. з | | Лаб. з. | | | | |
| | Денна | Заоч. | Денна | Заоч. | Денна | Заоч. | Денна | Заоч. | |
| 2 семестр | | | | | | | | | |
| Тема 1. Основні положення та поняття 1. Фізика електровакуумних приладів. Електронно-керовані лампи. 2. Фізика напівпровідникових пристроїв. Напівпровідникові переходи (р-п-переходи). 3. Властивості р-п-переходів за наявності зовнішнього електричного поля. Вольт-амперна характеристика р-п переходу. <i>ЛР Вивчення роботи р-п-переходу</i> | 2 | 1 | | | 2 | | 4 | 6 | [1-2, 4-6] |
| Тема 2. Напівпровідникові діоди 1. Умовне (символічне) позначення діодів. 2. Випрямні діоди. 3. Варикапи. 4. Стабілітрони. 5. Фотодіоди. Світлодіоди. 6. Тунельні діоди. 7. Характеристики та параметри діодів. <i>ЛР Вивчення принципу роботи та параметрів напівпровідникового стабілітрону</i> | 2 | 1 | | | 2 | 2 | 4 | 6 | [1-2, 4-6] |
| Тема 3. Біполярні транзистори 1. Призначення та будова біполярних транзисторів. 2. Принцип роботи біполярних транзисторів, основні параметри. 3. Схеми вмикання транзисторів 4. Статичні (вхідні та вихідні) характеристики біполярного транзистора. <i>ЛР Вивчення характеристик біполярного транзистора</i> | 2 | 1 | | | 4 | 2 | 5 | 8 | [1, 4-7] |
| Тема 4. Польові транзистори 1. Призначення та будова польових транзисторів: каналні, МОН (метал-окисел-нашвпровідник) транзистори. 2. Схеми вмикання польових транзисторів. 3. Статичні характеристики польових транзисторів. <i>ЛР Вивчення характеристик уніполярного транзистора</i> | 2 | 1 | | | 4 | 2 | 5 | 8 | [1, 4-7] |
| Тема 5. Одноперехідний | 2 | | | | | | 4 | 6 | [5] |

| | | | | | | | | | |
|---|----|---|--|--|----|---|----|---|---------------|
| (двобазовий діод) транзистор 1. Будова та принцип роботи. 2. Характеристики та схеми вмикання одноперехідного транзистора. 3. Застосування одноперехідного транзистора в електронних схемах автоматики. | | | | | | | | | |
| Тема 6. Перемикальні напівпровідникові прилади - тиристри 1. Структура динисторів та тиристорів, їх принцип роботи. 2. Схеми вмикання тиристорів 3. Застосування тиристорів в електронних пристроях <i>ЛР Дослідження тиристорів за допомогою програмного комплексу Electronics Workbench</i> | 2 | | | | 2 | | 4 | 6 | [1-3, 5-6] |
| Тема 7. Фотоелектронні пристрої 1. Будова та принцип роботи фототранзистора. Характеристики та основні параметри фототранзистора. 2. Будова та принцип роботи фотоелектронного помножувача. Галузь застосування. 3. Напівпровідникові оптоелектронні прилади. <i>ЛР Вивчення роботи фототранзистора</i> | 2 | | | | 2 | | 4 | 6 | [5, 9] |
| Всього за 2 семестр | 14 | | | | 16 | | 30 | | |
| 3 семестр | | | | | | | | | |
| Тема 8. Підсилювачі 1. Основні поняття. Класифікація підсилювачів. 2. Основні технічні показники та характеристики підсилювачів 3. Будова та принцип роботи підсилювача. 4. Зворотний зв'язок у електронних підсилювачах. <i>ЛР Дослідження режимів роботи однокаскадного підсилювача</i> | 2 | 2 | | | 4 | 2 | 5 | 8 | [1-2, 4-6, 9] |
| Тема 9. Підсилювачі змінної напруги 1. Аналіз схем зі спільним емітером та термокомпенсацією робочої точки підсилювача. 2. Схема зі спільною базою (повторювач струму). 3. Схема з спільним колектором (повторювач напруги). 4. Графічні та аналітичні розрахунки параметрів підсилювача. <i>ЛР Дослідження режимів роботи однокаскадного підсилювача</i> | 2 | | | | 4 | | 5 | 8 | [1-2, 5-6] |

| | | | | | | | | | |
|---|---|--|--|--|---|---|---|----|------------|
| Тема 10. Електронні підсилювачі низької частоти 1. Попередні каскади підсилення. 2. Міжкаскадні зв'язки в багатокаскадних підсилювачах. 3. Однотактний вихідний підсилювач потужності. 4. Двотактний вихідний підсилювач потужності. <i>ЛР Дослідження режимів роботи двокаскадного підсилювача</i> | 2 | | | | 4 | 2 | 5 | 10 | [1-2, 5-6] |
| Тема 11. Підсилювачі з гальванічними зв'язками 1. Підсилювачі постійного струму прямого підсилення. 2. Дрейф нуля ППС. 3. Балансні схеми ППС. 4. Диференціальні схеми ППС. | 1 | | | | | | 4 | 8 | [1-2, 5-6] |
| Тема 12. Операційні (вирішальні) підсилювачі 1. Загальні відомості. 2. Структурна схема та основні параметри інтегральних операційних підсилювачів. 3. Аналіз інвертувального, неінвертувального і диференціального операційних підсилювачів <i>ЛР Вивчення роботи операційного підсилювача</i> | 1 | | | | 4 | | 4 | 6 | [1-2, 5-6] |
| Тема 13. Генератори синусоїдних коливань 1. Призначення електронних генераторів та їх класифікація за діапазоном частот. 2. Принцип роботи транзисторного генератора типу LC. 3. Генератори з фазообертальним RC-колом. 4. Стабілізація частоти LC-генераторів. Кварцеві автогенератори. <i>ЛР Дослідження RC-генератора гармонійних коливань</i> | 2 | | | | 4 | | 4 | 8 | [1, 5] |
| Тема 14. Генератори електричних імпульсів 1. Види генераторів електричних імпульсів та їх особливості. 2. Мультивібратори 3. Генератори лінійно змінюваних напруг і струмів. <i>ЛР Дослідження автоколивальних та чекаючих мультивібраторів на біполярних транзисторах</i> | | | | | 4 | | 4 | 8 | [1,5,9] |
| Тема 15. Тригерні електронні структури 1. Загальні відомості. 2. Структура і класифікація | 2 | | | | | | 5 | 10 | [1,3,5,9] |

| | | | | | | | | | |
|---|----|---|--|--|----|----|----|-----|------------|
| інтегральних тригерів. Асинхронні і синхронні тригери. 3. RS-тригери на логічних елементах. 4. D-тригери, JK-тригери, T-тригери. | | | | | | | | | |
| Тема 16. Випрямлячі і стабілізатори напруги та струму 1. Призначення випрямних пристроїв та їх структурна схема. 2. Однопівперіодний випрямляч. 3. Двопівперіодна схема випрямлення. 4. Схема випрямлення з помноженням напруги. 5. Трифазні випрямні пристрої. 6. Електронні стабілізатори постійної напруги. <i>ЛР Дослідження найпростіших випрямлячів змінного струму</i> | 2 | 2 | | | 4 | 2 | 4 | 10 | [1,5-7, 8] |
| Тема 17. Автономні інвертори 1. Класифікація і сфера застосування автономних інверторів. 2. Транзисторні інвертори. 3. Розрахунок головних параметрів і елементів інверторів | 2 | | | | | | 6 | 8 | [1,5-7, 8] |
| Всього за 3 семестр | 16 | | | | 28 | | 46 | | |
| Всього | 30 | 8 | | | 44 | 12 | 76 | 130 | |

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

| ДРН | Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять, консультацій</u>) | К-ть год. | Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u>) | К-ть год. |
|---|---|-----------|---|-----------|
| ДРН 1. Розуміти фізичні принципи роботи напівпровідникових приладів та пристроїв на їх основі | Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Лабораторні роботи з розрахунками за індивідуальним завданням. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів. | 16/4 | Робота з підручниками, посібниками, особистим конспектом лекцій; самостійне вивчення окремих тем або питань із розробкою конспекту; виконання підготовчої роботи до лабораторних занять; підготовка письмових відповідей на контрольні запитання. Самооцінка знань. | 18/32 |
| ДРН 2. Аналізувати функціонування принципових електричних схем аналогових та цифрових електронних пристроїв | Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Лабораторні роботи з розрахунками за індивідуальним завданням. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів. | 20/6 | Робота з підручниками, посібниками, особистим конспектом лекцій; самостійне вивчення окремих тем або питань із розробкою конспекту; виконання підготовчої роботи до лабораторних занять; підготовка письмових відповідей на контрольні запитання. Самооцінка знань. | 20/34 |
| ДРН 3. Синтезувати електронні схеми підсилювачів, джерел живлень, цифрових пристроїв, вирішувати інженерні задачі по обслуговуванню електронних пристроїв, що використовуються для вирішення конкретних виробничих задач у професійній діяльності | Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Лабораторні роботи з розрахунками за індивідуальним завданням. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів. | 20/6 | Робота з підручниками, посібниками, особистим конспектом лекцій; самостійне вивчення окремих тем або питань із розробкою конспекту; виконання підготовчої роботи до лабораторних занять; підготовка письмових відповідей на контрольні запитання. Самооцінка знань. | 20/32 |
| ДРН 4. Оцінювати параметри і характеристики типових електронних елементів і пристроїв, ефективність їх застосування для вирішення професійних завдань | Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Лабораторні роботи з розрахунками за індивідуальним завданням. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів. | 18/4 | Робота з підручниками, посібниками, особистим конспектом лекцій; самостійне вивчення окремих тем або питань із розробкою конспекту; виконання підготовчої роботи до лабораторних занять; підготовка письмових відповідей на контрольні запитання. Самооцінка знань. | 18/34 |

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Сумативне оцінювання

5.1.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

Денна форма навчання

2 семестр

| № | Методи сумативного оцінювання | Бали / Вага у загальній оцінці | Дата складання (вказати номер тижня, на якому буде проведено оцінювання) |
|----|--|--------------------------------|--|
| 1. | Виконання і захист лабораторних робіт за індивідуальним варіантом (модуль 1) | 30 / 30% | 1-7 тижні |
| 2. | Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу (модуль 1) | 20 / 20% | 8 тиждень |
| 3. | Виконання і захист лабораторних робіт за індивідуальним варіантом (модуль 2) | 30 / 30% | 8-15 тижні |
| 4. | Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу (модуль 2) | 20 / 20% | 15 тиждень |

3 семестр

| № | Методи сумативного оцінювання | Бали / Вага у загальній оцінці | Дата складання (вказати номер тижня, на якому буде проведено оцінювання) |
|----|--|--------------------------------|--|
| 1. | Виконання і захист лабораторних робіт за індивідуальним варіантом (модуль 1) | 20 / 20% | 1-7 тижні |
| 2. | Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу (модуль 1) | 15 / 15% | 8 тиждень |
| 3. | Виконання і захист лабораторних робіт за індивідуальним варіантом (модуль 2) | 20 / 20% | 8-15 тижні |
| 4. | Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу (модуль 2) | 15 / 15% | 15 тиждень |
| 5. | Екзамен (письмові відповіді на питання) | 30/30% | терміни екзаменаційної сесії |

Заочна форма навчання

| № | Методи сумативного оцінювання | Бали / Вага у загальній оцінці | Дата складання (вказати номер тижня, на якому буде проведено оцінювання) |
|-----|--|--------------------------------|--|
| 6. | Виконання і захист лабораторних робіт за індивідуальним варіантом (модуль 1) | 20 / 20% | 1-7 тижні |
| 7. | Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу (модуль 1) | 15 / 15% | 8 тиждень |
| 8. | Виконання і захист лабораторних робіт за індивідуальним варіантом (модуль 2) | 20 / 20% | 8-15 тижні |
| 9. | Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу (модуль 2) | 15 / 15% | 15 тиждень |
| 10. | Екзамен (письмові відповіді на питання) | 30/30% | терміни екзаменаційної сесії |

5.1.2. Критерії оцінювання

Денна форма навчання

2 семестр

| Компонент | Незадовільно | Задовільно | Добре | Відмінно |
|--|---|---|--|--|
| Виконання і захист лабораторних робіт за індивідуальним варіантом (модуль 1) | 0-18 балів | 18-22 балів | 23-26 балів | 27-30 балів |
| | Роботи виконані не повністю, звіти не оформлені | Роботи виконані, оформлені звіти з результатами | Звіти по роботах оформлені і захищені з незначними помилками | Звіти по роботах оформлені і захищені, студент повністю володіє матеріалом |
| Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу (модуль 1) | 0-11 балів | 12-14 балів | 15-17 балів | 18-20 балів |
| | Набрано менше 12 балів при тестуванні | Набрано від 12 до 14 балів при тестуванні | Набрано від 15 до 17 балів при тестуванні | Набрано понад 17 балів при тестуванні |
| Виконання і захист лабораторних робіт за індивідуальним варіантом (модуль 2) | 0-18 балів | 18-22 балів | 23-26 балів | 27-30 балів |
| | Роботи виконані не повністю, звіти не оформлені | Роботи виконані, оформлені звіти з результатами | Звіти по роботах оформлені і захищені з незначними помилками | Звіти по роботах оформлені і захищені, студент повністю володіє матеріалом |
| Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу (модуль 2) | 0-11 балів | 12-14 балів | 15-17 балів | 18-20 балів |
| | Набрано менше 12 балів при тестуванні | Набрано від 12 до 14 балів при тестуванні | Набрано від 15 до 17 балів при тестуванні | Набрано понад 17 балів при тестуванні |

3 семестр

| Компонент | Незадовільно | Задовільно | Добре | Відмінно |
|--|--|---|--|---|
| Виконання і захист лабораторних робіт за індивідуальним варіантом (модуль 1) | 0-11 балів | 12-14 балів | 15-17 балів | 18-20 балів |
| | Роботи виконані не повністю, звіти не оформлені | Роботи виконані, оформлені звіти з результатами | Звіти по роботах оформлені і захищені з незначними помилками | Звіти по роботах оформлені і захищені, студент повністю володіє матеріалом |
| Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу (модуль 1) | 0-8 балів | 9-11 балів | 12-13 балів | 14-15 балів |
| | Набрано менше 9 балів при тестуванні | Набрано від 9 до 11 балів при тестуванні | Набрано 12 або 13 балів при тестуванні | Набрано понад 13 балів при тестуванні |
| Виконання і захист лабораторних робіт за індивідуальним варіантом (модуль 2) | 0-11 балів | 12-14 балів | 15-17 балів | 18-20 балів |
| | Роботи виконані не повністю, звіти не оформлені | Роботи виконані, оформлені звіти з результатами | Звіти по роботах оформлені і захищені з незначними помилками | Звіти по роботах оформлені і захищені, студент повністю володіє матеріалом |
| Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу (модуль 2) | 0-8 балів | 9-11 балів | 12-13 балів | 14-15 балів |
| | Набрано менше 9 балів при тестуванні | Набрано від 9 до 11 балів при тестуванні | Набрано 12 або 13 балів при тестуванні | Набрано понад 13 балів при тестуванні |
| Екзамен | <18 балів | 18-22 балів | 23-26 балів | 27-30 балів |
| | Відповіді на питання неповні, практичне завдання не виконане | Відповіді на питання екзамену містять помилки чи є неповними; практичне завдання виконане не повністю | Відповіді на екзамені містять незначні помилки; практичне завдання виконане повністю | Відповіді на питання екзамену повні; практичне завдання виконане повністю і без помилок |

Заочна форма навчання

| Компонент | Незадовільно | Задовільно | Добре | Відмінно |
|--|--|---|--|---|
| Виконання і захист лабораторних робіт за індивідуальним варіантом (модуль 1) | 0-11 балів | 12-14 балів | 15-17 балів | 18-20 балів |
| | Роботи виконані не повністю, звіти не оформлені | Роботи виконані, оформлені звіти з результатами | Звіти по роботах оформлені і захищені з незначними помилками | Звіти по роботах оформлені і захищені, студент повністю володіє матеріалом |
| Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу (модуль 1) | 0-8 балів | 9-11 балів | 12-13 балів | 14-15 балів |
| | Набрано менше 9 балів при тестуванні | Набрано від 9 до 11 балів при тестуванні | Набрано 12 або 13 балів при тестуванні | Набрано понад 13 балів при тестуванні |
| Виконання і захист лабораторних робіт за індивідуальним варіантом (модуль 2) | 0-11 балів | 12-14 балів | 15-17 балів | 18-20 балів |
| | Роботи виконані не повністю, звіти не оформлені | Роботи виконані, оформлені звіти з результатами | Звіти по роботах оформлені і захищені з незначними помилками | Звіти по роботах оформлені і захищені, студент повністю володіє матеріалом |
| Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу (модуль 2) | 0-8 балів | 9-11 балів | 12-13 балів | 14-15 балів |
| | Набрано менше 9 балів при тестуванні | Набрано від 9 до 11 балів при тестуванні | Набрано 12 або 13 балів при тестуванні | Набрано понад 13 балів при тестуванні |
| Екзамен | <18 балів | 18-22 балів | 23-26 балів | 27-30 балів |
| | Відповіді на питання неповні, практичне завдання не виконане | Відповіді на питання екзамену містять помилки чи є неповними; практичне завдання виконане не повністю | Відповіді на екзамені містять незначні помилки; практичне завдання виконане повністю | Відповіді на питання екзамену повні; практичне завдання виконане повністю і без помилок |

5.2.Формативне оцінювання:

Для оцінювання поточного прогресу у навчанні та розуміння напрямів подальшого удосконалення передбачено

| № | Елементи формативного оцінювання | Дата |
|----|---|---------------------------------|
| 1. | Тестовий контроль засвоєння лекційного матеріалу (за допомогою Google Form) | протягом семестру, 1-15 тиждень |
| 2. | Усний зворотний зв'язок з викладачем під час виконання лабораторних робіт і оформлення звітів | протягом семестру, 1-15 тиждень |
| 3 | Самооцінювання | протягом семестру, 1-15 тиждень |

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

6.1. Основні джерела

6.1.1. Підручники, посібники

1. Войцицький А. П. Електроніка і мікросхемотехніка: підручник / А. П. Войцицький, М. А. Войцицький. – Херсон: «Олді-Плюс», 2018. – 300 с.
2. Квітка С.О. Електроніка та мікросхемотехніка: підручник / Квітка С.О. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. – 223 с.
3. Ковальов В.О., Телюта Р.В., Плешков С.П. Основи електроніки та мікросхемотехніки: Навчальний посібник. – Кропивницький: РВЛ ЦНТУ, 2018. – 197 с.
4. Фізичні основи електроніки: курс лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. / уклад.: К.С. Дрозденко. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 153 с.

6.1.2. Методичне забезпечення

5. Конспект лекцій з дисципліни "Електроніка та мікросхемотехніка" для студентів 2 та 2 с.т. курсу спеціальності "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка" ОС «Бакалавр" денної форми навчання / Укладач В.О.Кравченко. - Суми, РВВ Сумського національного аграрного університету, 2018.
6. Електроніка та мікросхемотехніка. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для студентів 2 с.т. та 2 курсу спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» денної навчання / Укладач В.О.Кравченко.- Суми, РВВ Сумського національного аграрного університету, 2019.

6.2. Додаткові джерела

7. Електротехніка та електроніка. Навчальний посібник / М.М.Сақун, В.П.Чучуй, І. В.Москалюк / За ред. Сақуна М.М. – Одеса: Видавництво «ВМВ», 2021.– 291с.
8. Квітка С.О. Силові електронні пристрої в системах керування: навчальний посібник / С.О.Квітка. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2021. – 180 с.
9. Болюх В. Ф. Основи електротехніки, електроніки та мікропроцесорної техніки : навч. посіб. / В. Ф. Болюх, В. Г. Данько, Є. В. Гончаров; за ред. В.Г.Данька. – Харків : Планета-Прінт, 2019. – 248 с.

6.3. Програмне забезпечення

1. Пакет NI Multisim (версія 10 чи пізніша)
2. Пакет Electronics Workbench