


(Ф 03.02 – 110)

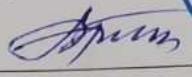
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет
Аерокосмічний факультет
Кафедра автоматизації та енергоменеджменту

УЗГОДЖЕНО
Декан АКФ

 М. Кулик

«15» 06 2021 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з навчальної роботи

 А. Полухін

«16» 06 2021 р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Промислова електроніка та мікросхемотехніка»

Галузь знань: 14 «Електрична інженерія»

Спеціальність: 141 «Електроенергетика електротехніка та електромеханіка»

Освітньо-професійна програма: «Енергетичний менеджмент»

Форма навчання	Семестр	Усього (годин/кредитів ECTS)	Лекції	Лабораторні	Самостійна робота	ДЗ / РГР /К	КР / КПр	Форма сем. контролю	
								Диф. залік	Екзамен
Денна:	4	135/4,5	34	34	67	4дз	-	-	4
Заочна	5	135/4,5	8	6	121	5 к	-	-	5

Індекс: НБ-1-141-1/21-2.1.9

Індекс: НБ-1-141-1з/21-2.1.9

Індекс: НБ-1-141-2/21-2.1.9

Індекс: НБ-1-141-2з/21-2.1.9

СМЯ НАУ РП 07.01.05-01-2021



Робочу програму навчальної дисципліни «Промислова електроніка та мікросхемотехніка» розроблено на основі освітньо-професійних програм «Енергетичний менеджмент» та «Електротехнічні системи електроспоживання», навчальних та робочих навчальних планів НБ-1-141-1/21, НБ-1-141-1з/21, НБ-1-141-2/21 та НБ-1-141-2з/21 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 141 «Електроенергетика електротехніка та електромеханіка» та відповідних нормативних документів.

Робочу навчальну програму розробив
доцент кафедри автоматизації та
енергоменеджменту [Signature] Ірина ПРОХОРЕНКО

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової
кафедри спеціальності 141 «Електроенергетика електротехніка та
електромеханіка» (освітньо-професійна програма «Енергетичний
менеджмент») – кафедри автоматизації та енергоменеджменту, протокол
№ 11 від «17» 05 2021 р.

Гарант освітньо-професійної програми [Signature] Сергій СНЧЕВ
Завідувач кафедри [Signature] Віктор ЗАХАРЧЕНКО

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової
кафедри спеціальності 141 «Електроенергетика електротехніка та
електромеханіка» (освітньо-професійна програма «Електротехнічні системи
електроспоживання») – кафедри комп'ютеризованих електротехнічних
систем та технологій, протокол № 10 від «20» 05 2021 р.

Гарант освітньо-професійної програми [Signature] Сергій ЄГОРОВ
Завідувач кафедри [Signature] Володимир КВАСНИКОВ

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-
методично-редакційної ради Аерокосмічного факультету, протокол № 14 від
" 24 " 05 2021 р.

Голова НМРР [Signature]

Віктор КРАВЦОВ


Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Врахований примірник №1

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Пояснювальна записка	4
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна	4
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна	4
1.4. Міждисциплінарні зв'язки	5
2. Програма навчальної дисципліни	5
2.1. Зміст навчальної дисципліни	5
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля	5
2.3. Тематичний план	8
2.4. Домашнє завдання, завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН).....	9
2.5. Перелік питань для підготовки до екзамену.....	9
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	
3.1. Методи навчання	9
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	9
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет	9
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь	10

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни " Промислова електроніка та мікросхемотехніка "	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.05 – 01-2021
		Стор. 2 із 11	

ВСТУП

Робоча програма (РП) дисципліни «Промислова електроніка та мікросхемотехніка» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення і оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених наказом ректора від 29.04.2021 № 249/од, та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.

Місце: дана навчальна дисципліна є однією з провідних в системі підготовки студентів за спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», ОПП «Енергетичний менеджмент», яка формує їх фаховий рівень і надає методологічні основи та практичні навички проведення обслуговування електроенергетичних систем.

Метою навчальної дисципліни є: надання студентам знання в області електронної теорії, принципів роботи напівпровідникових приладів, цифрових та аналогових мікросхем, мікропроцесорів, а також практичні навички побудови та аналізу електронних схем.

Завданнями навчальної дисципліни є:

- формування знань з питань теорії напівпровідників;
- вивчення елементної бази цифрової техніки;
- ознайомлення з конструктивно-технологічною реалізацією схем;
- оволодіння методів і засобів мікросхемотехніки для вирішення задач електроенергетики.

1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні мати здатність здійснювати пошук, зберігання, обробку та аналіз інформації з різних джерел і баз даних, представляти її в необхідному форматі з використанням інформаційних, комп'ютерних та мережевих технологій.

Програмні результати:

ПР20. Застосовувати знання з навчальних дисциплін природничого та інженерного спрямування на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері енергетичного менеджменту, електричної інженерії (в тому числі на підприємствах авіаційної промисловості).

ПР5. Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.

Загальні компетенції:

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК5. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.


ЗК12. Здатність проведення досліджень на відповідному

Фахові компетенції:

ФК2. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

ФК10. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

1.4. Міждисциплінарні зв'язки.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни " Промислова електроніка та мікросхемотехніка "	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.05 – 01-2021
		Стор. 3 із 11	

Навчальна дисципліна «Промислова електроніка та мікросхемотехніка» є базою для вивчення таких дисциплін, як: «Вища математика», «Загальна фізика», «Електротехніка та електромеханіка», «Метрологія, електричні вимірювання та прилади» та є базою для вивчення таких дисциплін, як: «Електричні системи та мережі», «Системи електропостачання ПС», «Техніка високих напруг», «Основи релейного захисту та автоматизація енергосистем» та інших.

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з двох навчальних модулів, а саме:

- навчального модуля №1 «Основи електроніки»
- навчального модуля №2 «Функціональні вузли мікропроцесорної техніки»

2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

Модуль №1 «Основи електроніки»

Інтегровані вимоги модуля №1:

Знати:

- конструкцію та принципи дії напівпровідникових приладів та вплив їх параметрів на електричні показники;
- властивості і основні характеристики напівпровідникових приладів;

Вміти:

- вибирати напівпровідникові прилади для конкретних умов використання;
- використовувати паспортні й експериментальні дані для визначення характеристик напівпровідникових приладів.

Тема 1.1. Пасивні елементи електричних кіл.

Вступ. Мета та задачі вивчення дисципліни «Електроніка та мікропроцесорна техніка». Основні визначення. Резистори як пасивні елементи електричних кіл. Класифікація резисторів. Теплові шуми в резисторах. Умовні графічні позначення резисторів. Еквівалентна схема резистора. Старіння резистора. Номінальні опори. Система позначень. Кодування позначень. Основні параметри резисторів. Терморезистори. Варистори.

Тема 1.2. Електронно-дірковий перехід.


Утворення електронно-діркового переходу. Електронно-дірковий перехід у стані рівноваги. Електронно-дірковий перехід при ввімкненні зовнішньої напруги. Вольт-амперна характеристика (ВАХ) електронно-діркового переходу. Пробій електронно-діркового переходу. Ємності електронно-діркового переходу.

Тема 1.3. Напівпровідникові діоди.

ВАХ діода. Вплив температури на ВАХ діода. Класифікація напівпровідникових діодів. Призначення, особливості будови, принцип дії та характеристики основних типів діодів. Випрямні діоди. Стабілітрони. Варікапи. Високочастотні діоди. Перемикальні діоди (імпульсні). Діоди Шотки.

Тема 1.4. Біполярні транзистори.

Будова та принцип дії біполярного транзистора. Коефіцієнт передачі струму емітера і ВАХ. Математична модель біполярного транзистора і його ВАХ. Способи увімкнення біполярного транзистора. ВАХ транзистора, ввімкненого за схемою зі загальною базою. Схема зі загальним емітером. Транзистор як активний чотириполюсник.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни " Промислова електроніка та мікросхемотехніка "	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.05 – 01-2021
		Стор. 4 із 11	

Диференціальні параметри біполярного транзистора. Фізична еквівалентна схема біполярного транзистора.

Тема 1.5. Польові транзистори.

Будова та принцип дії польового транзистора. Статичні характеристики польового транзистора з електронно-дірковим переходом. МДН-транзистори з індукованим каналом. МДН-транзистори зі вбудованим каналом. ВАХ польових транзисторів (з керованим $n-p$ -переходом та ізольованим затвором). Диференціальні параметри польового транзистора. Фізична еквівалентна схема польового транзистора. Залежність параметрів польового транзистора від режиму роботи. Вплив температури на режим роботи польового транзистора.

Тема 1.6 Джерела живлення електронної апаратури.

Загальні вимоги до джерел живлення. Класи джерел живлення. Коефіцієнт пульсації напруги. Функціональна схема вторинного джерела живлення. Випрямлячі. Схема, характеристики та діаграми роботи однофазного однонапівперіодного випрямляча. Мостовий двонапівперіодний випрямляч. Двофазний однонапівперіодний випрямляч. Схема та робота однофазного випрямляча з ємнісним згладжувальним фільтром. Випрямляч з подвоєнням напруги. Згладжувальні фільтри (RC та активний на біполярному транзисторі). Стабілізатори напруг.

Тема 1.7. Електронні підсилювачі.

Класифікація та основні характеристики підсилювачів. Коефіцієнт підсилення. Амплітудно-частотна, фазочастотна та перехідна характеристики підсилювачів. Амплітудна характеристика, динамічний діапазон, коефіцієнт корисної дії підсилювача. Вхідна та вихідна провідності.

Зворотний зв'язок в електронних підсилювачах. Представлення підсилювача як лінійного активного чотириполюсника. Зворотний зв'язок та його вплив на характеристики підсилювача. Вибір режимів роботи електронних підсилювачів. Класи підсилювачів. Вибір робочої точки на ВАХ транзистора, який працює в режимі А.

Аперіодичні підсилювачі. Принципова та еквівалентні (в різних частотних діапазонах) схеми аперіодичного підсилювача. Залежність коефіцієнта підсилення від частоти. Область робочих частот. Врахування інерційності біполярного транзистора. Вхідні та вихідні провідності.

Тема 1.8. Генератори гармонічних коливань.

Принцип дії LC-генераторів. Генератор з індуктивним зворотним зв'язком. Умови самозбудження. Стаціонарний режим роботи автогенератора. Триточкові LC-генератори. Стабілізація частоти коливань генераторів. Схеми кварцових генераторів. RC-генератори.4

Модуль №2 «Функціональні вузли мікропроцесорної техніки»

Інтегровані вимоги модуля №2:

Знати:


- конструкцію та принципи дії цифрових пристроїв різного призначення;
- властивості і основні характеристики цифрових пристроїв;

Вміти:

– проводити аналіз, мінімізацію перемикальних функцій і синтез цифрових комбінаційних схем;

- вибирати цифрові пристрої для цифрових схем;

Тема 2.1. Системи числення та арифметичні операції.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни " Промислова електроніка та мікросхемотехніка "	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.05 – 01-2021
		Стор. 5 із 11	

Цифрові коди. Двійковий позиційний код. Двійково-десятковий код. Вісімковий код. Шістнадцятковий код. Код Грея. Арифметичні операції над двійковими кодами. Додавання. Віднімання. Поняття додаткового коду. Множення. Ділення.

Тема 2.2. Алгебра логіки (алгебра Буля).

Основні поняття алгебри логіки. Елементарні логічні операції (кон'юнкція, диз'юнкція, інверсія, виключаюча АБО, сума по модулю 2) та їх таблиці відповідності.

Закон виключеного третього. Правила де Моргана. Закон поглинання. Логічні схеми та алгебри перемикальних функцій. Різновиди логічних схем. Поняття функціонального елементного базису.

Основні властивості і закони алгебри Буля. Закон комутативності, асоціативності, дистрибутивності. Канонічні форми булевих функцій: доконана диз'юнктивна нормальна форма (ДДНФ); доконана кон'юнктивна нормальна форма (ДКНФ). Терм, буква, ранг. Конституенти одиниці. Конституенти нуля. Приклади комбінаційних схем для ДДНФ і ДКНФ. Елементний базис алгебр Шефера і Пірса.

Тема 2.3. Графічний метод мінімізації функцій. Метод мінімізації Блейка-Порецького.

Діаграми Вейча та карти Карно. Етапи мінімізації функції графічним методом. Формула узагальненого склеювання. Етапи мінімізації функції методом Блейка-Порецького.

Тема 2.4. Комбінаційні суматори.

Комбінаційні суматори. Комбінаційна логічна схема однорозрядного суматора. Функціональна схема багаторозрядного суматора. Умовні графічні позначення суматорів.

Тема 2.5. Програмовані логічні матриці

Програмовані логічні матриці (ПЛМ). Логічна структура ПЛМ. Принципи програмування ПЛМ. Мнемонічна схема та умовне графічне позначення ПЛМ. Карта програмування ПЛМ.

Тема 2.6. Тригери.

Визначення та призначення тригерів. Структура тригера. Класифікація тригерів: за логікою функціонування; способу запису інформації; моменту реакції на тактовий сигнал; кількості тактів синхронізації; кількості ступенів; складу логічних елементів. Інформаційні та управляючі входи. Умовні графічні позначення тригерів. Динамічні параметри тригерів. Вимірювання часових параметрів тригерів. Таблиця переходів і логічні рівняння. Асинхронні RS-тригери на елементах І-НІ та АБО-НІ. Синхронні RS-тригери на елементах І-НІ та АБО-НІ.

Двоступінчаті RS-тригери. Призначення, таблиця переходів, схеми, умовні графічні позначення, діаграми роботи та динамічні параметри одно- та двоступінчатих JK-тригерів. Призначення, таблиця переходів, схеми, умовні графічні позначення, діаграми роботи та динамічні параметри одно- та двоступінчатих T-тригерів. Призначення, таблиця переходів, схеми, умовні графічні позначення, діаграми роботи та динамічні параметри D-тригерів.

Тема 2.7. Регістри.


Призначення та класифікація регістрів. Мікрооперації установки регістрів. Однофазний та парафазний способи запису інформації в регістр. Схеми регістрів з однофазним та парафазним записом даних. Запис інформації в регістр від декількох джерел. Схеми вхідної логіки регістра при записі від двох джерел однофазним та парафазним кодом. Зчитування інформації в регістрах однофазним та парафазним кодом. Логічні мікрооперації в регістрах.



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Модуль №1 «Основи електроніки»									
1.1	Пасивні елементи електричних кіл	4-й семестр				5-й семестр			
		4	2	-	2	6			6
1.2	Електронно-діркові переходи	4	2	-	2	10	2		8
1.3	Напівпровідникові діоди	6	2	2	2	10		2	8
		4	-	2	2				
1.4	Біполярні транзистори	6	2	2	2	10	2		8
		4	-	2	2				
1.5	Польові транзистори	6	2	2	2	8			8
		4	-	2	2				
1.6	Джерела живлення електронної апаратури	6	2	2	2	8			8
		4	-	2	2				
1.7	Електронні підсилювачі	4	2	-	2	6			6
1.8	Генератори гармонічних коливань	4	2	-	2	8			8
1.9	Домашнє завдання	8	-	-	8	-			-
1.10	Модульна контрольна робота №1	4	2	-	2	-	-	-	-
Усього за модулем №1		68	18	16	34	66	4	2	60
Модуль №2 «Функціональні вузли мікропроцесорної техніки»									
2.1	Системи числення та арифметичні операції.	6	2	-	4	6			6
2.2	Алгебра логіки (алгебра Буля)	6	2	-	4	8	2		6
2.3	Типові комбінаційні схеми (шифратор, дешифратор, мультиплексор, демультіплексор)	6	2	2	2	8	2		6
		4	-	2	2				
2.4	Комбінаційні суматори.	6	2	2	2	6			6
		4	-	2	2				
2.5	Програмовані логічні матриці	6	2	-	4	7			7
2.6	Тригери	6	2	2	2	10		2	8
		4	-	2	2				
2.7	Регістри	6	2	2	2	8		2	6
		3	-	2	1				
2.8	Лічильники	4	2	-	2	8			8
2.9	Модульна контрольна робота №2	6	-	2	4	-	-	-	-
2.10	Контрольна (домашня) робота (ЗФН)	-	-	-	-	8			8
Усього за модулем №2		67	16	18	33	69	4	4	61
Усього за семестр		135	34	34	67	135	8	6	121
Усього за навчальною дисципліною		135	34	34	67	135	8	6	121

2.4. Домашнє завдання, завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН).

Контрольна (домашня) робота з дисципліни виконується п'ятому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студента при вивченні

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни " Промислова електроніка та мікросхемотехніка "	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.05 – 01-2021
		Стор. 8 із 11	

дисципліни.

Контрольна (домашня) робота присв'ячена мінімізації систем перемикальних функцій. Час, потрібний для виконання контрольної складає 8 годин самостійної роботи.

2.5. Перелік питань для підготовки до екзамену.

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до екзамену, розробляються провідними викладачами та затверджуються протоколом засідання кафедри та доводяться до відома студентів.

3. НАВЧАЛЬНО – МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

Пояснювально-ілюстративний метод, метод проблемного викладання, репродуктивний метод, дослідницький метод

3.2. Рекомендована література

Базова

3.2.1. Руденко В.С. Промислова електроніка: підручник. / В.С. Руденко, В.Я. Ромашко, В.В. Трифонюк. – К.: Либідь, 1993. – 431 с.

3.2.2. Колонтаєвський Ю.П., Сосков А.Г. Електроніка і мікросхемотехніка Підручник 2-ге видання/ За ред.А.Г.Соскова. – К.: Каравела. 2009. – 416с.

3.2.3. Електроніка та мікросхемотехніка: навч. посібн. / В.В. Омельчук, І.К. Гладич. – Житомир: ЖВІРЕ, 2004. – 356 с.

3.2.4. Прищепа М.М. Мікроелектроніка. Ч.І. Елементи мікроелектроніки: навч. посібн. / М.М. Прищепа, В.П. Погребняк. – К.: Вища шк., 2004. – 431 с.

3.2.4. Єнчев С.В., Сильнягін А.О., Прохоренко І.В., Тимошенко Н.А., Мазур Т.А., Шевчук Д.О. Електроніка та мікропроцесорна техніка: лабораторний практикум. – К.: НАУ, 2019. – 108 с.

Допоміжна

3.2.6. Електроніка та мікросхемотехніка [Електронний ресурс]: навчальний посібник для студентів напряму підготовки 6.050702 «Електромеханіка» / А. А. Щерба, К. К. Победаш, В. А. Святненко: – Київ: НТУУ «КПІ», 2013. – 360 с. - Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/3569>

3.2.7. Інвертори і перетворювачі частоти: монографія / Сенько В.І., Трубіцин К.В., Чибеліс В.І. – Київ: Видавництво Ліра-К, 2020.-300с.

3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті

3.3.1 Сайт «Моделювання»-[Електронний ресурс]–Режим доступу. :www.mathworks.com/products/matlab


3.3.2. 2. Офіційний сайт виробника для продукту simulink- [Електронний ресурс]. – Режим доступу. :www.mathworks.com/products/simulink.

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи та набутих знань та умінь здійснюється в балах відповідно до табл.4.1.

Таблиця 4.1 (для дисциплін де передбачено екзамен)

Вид навчальної роботи	Мах кількість балів		Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання		Денна форма навчання	Заочна форма навчання

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни " Промислова електроніка та мікросхемотехніка "	Шифр документа	СМЯ НАУ РП.07.01.05 – 01-2021
		Стор. 9 із 11	

4 (5) семестр					
Модуль №1 «Основи електроніки»			Модуль №2 «Функціональні вузли мікропроцесорної техніки»		
Вид навчальної роботи	бали	бали	Вид навчальної роботи	бали	бали
Виконання та захист лабораторних робіт	16	10	Виконання та захист лабораторних робіт	24	20
Домашнє завдання	10	-	Виконання контрольної (домашньої) роботи	-	30
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	<i>10</i>		<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше</i>	<i>16</i>	<i>-</i>
Виконання модульної контрольної роботи №1	15	-	Виконання модульної контрольної роботи №2	15	-
Усього за модулем №1	41	-	Усього за модулем №2	39	-
Усього за модулями №1, №2				80	60
Семестровий екзамен				20	40
Усього за дисципліною				100	

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку (табл. 4.2).

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

Таблиця 4.2


Відповідність рейтингових оцінок за окремі види навчальної роботи в балах оцінкам за національною шкалою

Рейтингова оцінка в балах				Оцінка за національною шкалою
Виконання та захист лабораторних робіт Модуль 1	Виконання та захист лабораторних робіт Модуль 2	Виконання домашнього завдання	Виконання модульної контрольної роботи	
15-16	22-24	9-10	14-15	Відмінно
12-14	18-21	8	12-13	Добре
10-11	15-17	6-7	9-11	Задовільно
менше 10	менше 15	менше 6	менше 9	Незадовільно

4.4. Сума підсумкової семестрової модульної та **екзаменаційної** рейтингових оцінок, у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS (табл.4.3).

4.5. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е** тощо.

Таблиця 4.3

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни " Промислова електроніка та мікросхемотехніка "	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.05 – 01-2021
		Стор. 10 із 11	

Відповідність підсумкової семестрової рейтингової оцінки в балах
оцінці за національною шкалою та шкалою ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82-89	Добре	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)
75-81		C	Добре (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
67-74	Задовільно	D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
60-66		E	Достатньо (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
35-59	Незадовільно	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)
1-34		F	Незадовільно (з обов'язковим повторним курсом)



Система менеджменту якості.
Робоча програма
навчальної дисципліни
" Промислова електроніка та
мікросхемотехніка "

Шифр
документа

СМЯ НАУ
РП 07.01.05 – 01-2021

Стор. 11 із 11



(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки
1	03.02	16.06.21	Федоренко К.А.	<i>[Signature]</i>	

(Ф 03.02 – 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки
1	Трунов Максим І.В.	<i>[Signature]</i>	16.06.21	

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності
1	Соколова Л.П.	18.08.2022	<i>[Signature]</i>	прот. № 13 18-08-2022

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміни	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				