

(Ф 03.02 – 92)


# НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчально-науковий Аерокосмічний інститут  
Кафедра автоматизації та енергоменеджменту

УЗГОДЖЕНО  
Директор ННАКІ

  
В. Шмаров  
« 5. » 05 2017р.

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Проректор з навчальної та  
виховної роботи

  
Т. Іванова  
« 06 » 09 2017р.



Система менеджменту якості


## РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА навчальної дисципліни «Електричні системи та мережі»

Галузь знань: 14 «Електрична інженерія»  
Спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»  
Спеціалізація: «Енергетичний менеджмент»

Курс -3		Семестр – 5,6
Лекції	- 66	Екзамен -5 семестр
Лабораторні заняття	- 66	Диф. залік – 6 семестр
Самостійна робота	- 153	
Усього (годин/кредитів ECTS)	- 285/9,5	
РГР (1) -	5 семестр	
Курсовий проект	- 6 семестр	

Індекс РБ-1- 141/16-2.1.16

СМЯ НАУ РНП 07.01.05-01-2017

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни "Електричні системи та мережі"	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.01.05 – 01-2017
		Стор.2 із 16	

Робочу навчальну програму дисципліни «Електричні системи та мережі» розроблено на основі робочого навчального плану № РБ-1-141/16 підготовки фахівців освітнього ступеня «Бакалавр», спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», спеціалізації «Енергетичний менеджмент», навчальної програми цієї дисципліни, індекс НБ-1-141/16-2.1.16, затвердженої ректором «02» червня 2017р., наказу ректора № 307/од від 20.06.17р. та відповідних нормативних документів.

Робочу навчальну програму розробив:


к.т.н., доцент кафедри автоматизації

та енергоменеджменту

 В. Захарченко

Робочу навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», спеціалізації «Енергетичний менеджмент» - кафедри автоматизації та енергоменеджменту, протокол № 7 від «04» квітня 2017р.

Завідувач кафедри

 В. Захарченко

Робочу навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради Навчально-наукового Аерокосмічного інституту, протокол № 10 від «13» червня 2017 р.


Голова НМРР

 В. Кравцов

Рівень документа – 3б


Плановий термін між ревізіями – 1 рік

**Врахований примірник**

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни "Електричні системи та мережі"	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.01.05 – 01-2017
		Стор.3 із 16	

## ЗМІСТ

	стор.
<b>1. Вступ .....</b>	4
<b>2. Зміст навчальної дисципліни .....</b>	4
2.1. Тематичний план навчальної дисципліни .....	4
2.1.1. Розрахунково-графічна робота.....	7
2.1.2. Курсовий проект .....	7
<b>3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни .....</b>	8
3.1. Список рекомендованих джерел.....	8
3.2. Перелік наочних та інших навчально-методичних посібників, методичних матеріалів до технічних засобів навчання.....	9
<b>4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь</b>	<b>11</b>

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни "Електричні системи та мережі"	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.01.05 – 01-2017
		Стор.4 із 16	

## 1. ВСТУП

Робоча навчальна програма дисципліни розроблена на основі навчальної програми дисципліни «Електричні системи та мережі» та «Методичних вказівок до розроблення та оформлення навчальної та робочої навчальної програм дисциплін», введених в дію розпорядженням від 16.06.15 №37/роз.

## 2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Тематичний план навчальної дисципліни

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)			
		Усього	Лекції	Лабор. занят.	СРС
1	2	3	4	5	6
<b>5 семестр</b>					
<b>Модуль №1 «Вимоги до електричних систем та мереж, їх конструктивне виконання, схеми заміщення та методи розрахунку»</b>					
1.1	Вступ. Загальна характеристика електричних систем та мереж, їх класифікація. Вимоги до систем електропостачання.	3	2		1
1.2	Надійність, економічність та якість електроенергії. Категорії електроприймачів. Шляхи забезпечення надійності.	7	2	2	3
1.3	Загальна характеристика, умови роботи та конструктивне виконання повітряних ліній електричних мереж	7	2	2	3
1.4	Проводи, ізоляція, арматура та опори повітряних ліній.	7	2	2	3
1.5	Загальна характеристика кабельних ліній, конструкція кабелів. Побудова та експлуатація кабельних мереж.	6	2	2	2
1.6	Параметри, схеми заміщення і режими роботи електричних мереж	7	2	2	3
1.7	Основні рівняння та математичні моделі ліній електропередач	7	2	2	3
1.8	Баланс потужності в енергосистемі. Вплив навантаження на якість напруги в електричних мережах. Графіки навантажень споживачів електричної енергії. Методи розрахунку навантажень електричних мереж.	7	2	2	3
1.9	Розрахунково-графічна робота	10			10
1.10	Модульна контрольна робота №1	4		2	2
<b>Усього за модулем № 1</b>		<b>65</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>33</b>



**Модуль №2 «Режими роботи електричних мереж та їх розрахунків»**

2.1	Розрахунки простих електричних мереж з одним джерелом живлення, задачі розрахунку усталених режимів, розрахункові схеми. Розрахунок режиму кільцевої мережі. Методи спрощення розрахункових схем шляхом їх перетворення.	7	2	2	3
2.2	Аналіз усталених режимів електричних мереж з двома джерелами живлення. Кутові характеристики потужності. Кругові діаграми потужності	4	2		2
2.3	Особливості складних мереж і розрахунків їх режимів. Вузлові рівняння усталеного режиму. Замикання на землю в мережах з ізольованою нейтраллю. Розрахунок струму замикання на землю і методи його зниження. Розподіл струму замикання на землю за елементами мережі. Методика визначення режиму замикання на землю і місця замикання.	8	2	2	4
2.4	Розв'язання рівнянь усталеного режиму методом простої ітерації, методом Зейделя та на основі методу Гаусса, методом Ньютона. Урахування коефіцієнтів трансформації у розрахунках.	8	2	2	4
2.5	Задачі розрахунку аварійних та ненормальних режимів розімкнених електричних мереж. Розрахункові схеми електричних мереж. Розрахунок режиму розімкненої мережі.	7	2	2	3
2.6	Теоретичні основи коротких замикань в електричних мережах. Короткі замикання на малопотужній відпайці системи нескінченної потужності. Фізичні процеси при трифазному короткому замиканні на затисках синхронного генератора.	8	2	2	4
2.7	Недоліки аналітичного методу розрахунку струму короткого замикання в електричних мережах. Врахування впливу навантаження. Використання методу симетричних складників для розрахунку несиметричних струмів короткого замикання.	8	2	2	4
2.8	Опір прямої, зворотної і нульової послідовності передування фаз елементів електричної мережі. Термічна дія струму короткого замикання.	8	2	2	4
2.9	Практичні методи розрахунку струмів коротких замикань в електричних мережах аеропортів. Розрахунок параметрів і перетворення еквівалентних схем.	8	2	2	4
2.10	Модульна контрольна робота №2	4		2	2
<b>Усього за модулем №2</b>		<b>70</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>34</b>
<b>Усього за 5 семестр</b>		<b>135</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>67</b>



**6 семестр**

**Модуль №3 „ Регулювання напруги в електричних мережах ”**

1	2	3	4	5	6
3.1	Загальна характеристика режиму напруг і способів їх регулювання. Регулюючі пристрої і їх вплив на режим напруг.	6	2	2	2
3.2	Перенапруга в електроустановках. Класифікація і характеристика перенапруг. Еквівалентні схеми при хвильових процесах. Затухання хвиль перенапруг в лініях електропередачі Хвильові процеси в обмотках трансформаторів.	7	2	2	3
3.3	Особливості регулювання напруги в розподільчих мережах низьких напруг. Особливості регулювання напруги в розподільчих та системостворюючих мережах високих напруг.	7	2	2	3
3.4	Зустрічне регулювання напруги. Регулювання напруги трансформаторами.	6	2	2	2
3.5	Розрахунок закону регулювання напруги для групового трансформатора з регулюванням під навантаженням	6	2	2	2
3.6	Регулювання напруги шляхом компенсації реактивної потужності навантаження і індуктивного опору ліній. Регулювання напруги тиристорними регуляторами.	6	2	2	2
3.7	Методи розрахунку і зниження несинусоїдності напруги в електричних мережах аеропортів.	6	2	2	2
3.8	Зрівнювальна оцінка методів регулювання. Засоби покращення якості напруги в електричних мережах.	4	2		2
3.9	<b>Модульна контрольна робота №3</b>	4		2	2
<b>Усього за модулем №3</b>		<b>52</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>20</b>
<b>Модуль №4 „ Довгі лінії електропередачі зверхвисокої напруги ”</b>					
4.1	Загальна характеристика довгих ЛЕП зверхвисокої напруги та їх розрахунок	4	2		2
4.2	Залежність напруги та потужності яка передається від довжини лінії	6	2	2	2
4.3	Підвищення пропускної здатності ЛЕП зверхвисокої напруги	6	2	2	2
4.4	Розрахунок режимів електричних мереж на ПЕОМ	6	2	2	2
4.5	Розрахунок режимів систем великої складності.	7	2	2	3



1	2	3	4	5	6
4.6	Особливі режими електричних систем	6	2	2	2
4.7	Заходи по зменшенню втрат потужності та електроенергії.	7	2	2	3
4.8	Оптимізація режимів електроенергетичних систем та мереж.	7	2	2	3
4.9	Модульна контрольна робота №4	4		2	2
Усього за модулем №4		53	16	16	21
<b>Модуль № 5. «Курсовий проект»</b>					
5.1.	«Проектування електропостачання авіаційного підприємства»	45	-	-	45
Усього за модулем №5		45	-	-	45
Усього за 6 семестр		1050	32	32	4186
Усього за навчальною дисципліною		285	66	66	153

### 2.1. 1. Розрахунково-графічна робота

Розрахунково-графічна робота (РГР) виконується у п'ятому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та практичних умінь, набутих студентом у процесі засвоєння навчального матеріалу модуля № 1 дисципліни. Конкретною метою РГР є розрахунок навантаження електричної мережі заданої конфігурації, згідно варіанту завдання, вказаним викладачем методом. Графічна частина роботи виконується на аркуші А4 на якому зображується розгалужена, згідно варіанту мережа, джерело живлення, споживачі електричної енергії та їх електричні параметри.

Виконання, оформлення та захист РГР здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Час, потрібний для виконання РГР, – до 10 годин самостійної роботи.

### 2.1. 2. Курсовий проект

Курсовий проект (КП) з дисципліни виконується у шостому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь, набутих студентом у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни в області електротехніки та електротехнологій і дослідженні електричних систем та мереж .

Виконання КП є важливим етапом у підготовці до виконання дипломного проекту майбутнього фахівця з електротехніки та електротехнологій.

Конкретною метою КП є проектування електропостачання авіаційного підприємства з розробкою схеми, розрахунком усіх її елементів при забезпеченні надійності функціонування системи електропостачання та якості електроенергії з



мінімальними витратами, виходячи з зазначеного в методичних рекомендаціях завдання на курсове проектування.

Графічна частина проекту складається з трьох аркушів розміром А1, на яких зображується план розміщення цехів, трансформаторних підстанцій з лініями з'єднання та варіанти розроблених схем електропостачання.

Виконання, оформлення та захист КП здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Час, потрібний для виконання КП, – до 45 годин самостійної роботи.

### **3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ**

#### **3.1. Список рекомендованих джерел**

##### **Основні рекомендовані джерела**

3.1.1. Сулейманов В.М., Кацадзе Т.Л. Електричні мережі та системи. Підруч. для вузів. – К.: НТУУ «КПІ», 2007. – 504 с.

3.1.2. Величко Ю.К. Электроснабжение аэропортов: Учебное пособие. – Киев: КИИГА, 1996. – 312 с.

3.1.3. Б.Ю. Липкин. Электроснабжение промышленных предприятий: – М.: ” Высшая школа”, 1990. – 365 с.

3.1.4. Расчет режимов электроэнергетических систем. Учебн. пособие / Сулейманов В.Н. – К.: КПИ, 2001. – 100 с.

3.1.5. Захарченко В.П., Тихонов В.В. Проектування електропостачання авіаційного підприємства. – К.: НАУ, 2006. – 60 с.

3.1.6. Електропостачання. Методичні рекомендації і завдання до виконання курсового проекту для студентів напряму 0906 „Електротехніка”. В.П. Захарченко, В.В. Тихонов. – К.: НАУ, 2006. – 32 с.

##### **Додаткові рекомендовані джерела**

3.1.7 Расчет и регулирование установившихся режимов работы электрических сетей энергосистем. Учебн. пособие / Сулейманов В.Н. – К.: УМК ВО, 1992. – 216 с.


3.1.8. Справочник по проектированию электроэнергетических систем / Под ред. Рокотяна С.С. и Шапиро И.М. – М.: Энергия, 1977. – 288 с.

3.1.9. Холмский В.Г. Расчет и оптимизация режимов электрических сетей (специальные вопросы). Учебн. пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 1975. – 280 с.

3.1.10. Экономия энергии в электрических сетях / Под ред. Качановой Н.А. и Щербины Ю.В. – К.: Техніка, 1986. – 167 с.

3.1.11.. Электрические сети и системы / Под ред. Денисенко Г.И. – К.: Вища школа, 1986. – 584 с.



	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни "Електричні системи та мережі"	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.01.05 – 01-2017
		Стор.9 із 18	

- 3.1.12. Величко Ю.К., Козлов В.Д. Электроснабжение аэропортов. Руководство к лабораторным работам. Киев: КИИГА, 1976, 81 с., ил.
- 3.1.13. Величко Ю.К., Нерет В.И. Электроснабжение аэропортов. Лабораторные работы 10 – 13. Киев: КИИГА, 1984, 48 с., ил.
- 3.1.14. Величко Ю.К., Нерет В.И. Принципы построения систем электроснабжения аэропортов. Учебное пособие. Киев: КИИГА, 1988, - 92 с.
- 3.1.15. Величко Ю.К. Системи електропостачання аеропортів. Лабораторні роботи 1-8. – Київ: КМУЦА, 1999. – 68 с.
- 3.1.16. Электрические системы, т.2. Электрические сети / Под ред. Веникова В.А. Учебн. пособие для электроэнерг. вузов. – М.: Высшая школа, 1971. – 438 с.

### 3.2. Перелік наочних та інших навчально-методичних посібників, методичних матеріалів до технічних засобів навчання

№ п/п	Назва	Шифри тем за тематичним планом	Кількість
1	2	3	4
П1	Принципова схема електропостачання аеропортів 1 та 2 класів.	1.1, РГР	1
П2	Принципова схема електропостачання аеропортів 3 та 4 класів.	1.1, РГР	1
П3	Вимоги ГОСТ 13109-87 до якості електроенергії	1.1, 1.2, РГР,КП	1
П4	Механічні характеристики проводів ЛЕП	1.3, 1.4, 41	1
П5	Маркування кабелів	1.5	1
П6, П7	Конструкція кабелів	1.5	2
П8, П9	Конструкція з'єднувальних муфт	1.5	2
П10-П13	Конструкція кінцевих муфт	1.5	4
П14	Маркування проводів внутрішніх мереж	4.1	2
П 15	Електричні характеристики потужних трансформаторів	3.5, 4.2, КП	1
П 16	Довгочасно припустимі струми кабелів	1.5, КП	1
П 17	Економічна щільність струму	1.8	1
П 18	Векторні діаграми для розрахунку чотирьох провідних електричних мереж	2.2, 4.3	1
П 19	Таблиця значень параметрів для розрахунку освітлювальних мереж	2.1, КП	1
П 20	Типові криві для розрахунку струмів КЗ	2.9	1
П 21	Розрахунки перерізу проводів мереж, захищених від перенавантажень	1.8, КП	1
П 22-П26	Схеми електропостачання окремих об'єктів аеропорту	1.1,2.3,3.2,КП	5
П 27	Параметри косинусних конденсаторів	3.1, 4.5,КП	1
П 28	Схема керування ємністю конденсаторів	КП	1



Система менеджменту якості.  
Робоча навчальна програма  
навчальної дисципліни  
"Електричні системи та мережі"

Шифр  
документа

СМЯ НАУ  
РНП 07.01.05 – 01-2017

Стор.10 із 18

1	2	3	4
П 29	Розрахункові формули для визначення опору елементів мережі	1.8, РГР,КП	1
П 30	Опір прямої, зворотної та нульової послідовності передування фаз елементів електричної мережі	2.9	1
П 31	Криві для розрахунку термічної дії СКЗ	2.6-2.8	1
П 32 П 33	Методи регулювання напруги в електричних мережах	3.3	2
П 34 П 35	Зони захисту конструкцій від блискавок	2.8	2
П 36 – П 38	Конструкції грозорозрядників	2.9	3
П 39	Схеми захисту ТП від хвиль перенапруги	3.2, 4.4. КП	1
П 40, П 41	Головні типи заземлювачів та розрахункові формули їх опору	3.3	2
П 42	Структурні схеми УАВР	3.3	1
П 43- 44	Формули для розрахунку процесів в довгих лініях	4.2, 4.4, 4.5	2
П 45	Стійкість енергосистем	1.1	1
НМ 1	Потужний трансформатор	3.4	1
НМ 2	Проводи і кабелі	1.4, 1.5,КП	10
НМ 3	З'єднувальні кабельні муфти	1.5	3
НМ 4	Кінцеві кабельні муфти	1.5	3
НМ 5	Лінійні ізолятори	1.3, 1.4	5
НМ 6	Трубчасті та вентильні розрядники	1.4	2



Система менеджменту якості.  
Робоча навчальна програма  
навчальної дисципліни  
"Електричні системи та мережі"

Шифр  
документа

СМЯ НАУ  
РНП 07.01.05 – 01-2017

Стор.11 із 16


#### 4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Оцінювання окремих видів навчальної роботи студента

5 семестр				
Модуль №1		Модуль №2		Мах кількість балів
Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
Виконання та захист лабораторної роботи (7x3 б)	21	Виконання та захист лабораторної роботи (7x3 б)	21	
Розрахунково-графічна робота	12	Виконання та захист лабораторної роботи (1x4 б)	4	
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше 20 балів</i>		<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше 15 балів</i>		
Виконання модульної контрольної роботи №1	15	Виконання модульної контрольної роботи №2	15	
<b>Усього за модулем №1</b>	<b>48</b>	<b>Усього за модулем №2</b>	<b>40</b>	
<b>Семестровий екзамен</b>				<b>12</b>
<b>Усього за 5 семестр</b>				<b>100</b>
6 семестр				
Модуль №3		Модуль №4		Мах кількість балів
Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
Виконання та захист лабораторної роботи (1x5 б)	5	Виконання та захист лабораторної роботи (1x5 б)	5	
Виконання та захист лабораторної роботи (6x4 б)	24	Виконання та захист лабораторної роботи (6x4 б)	24	
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №3 студент має набрати не менше 17 балів</i>		<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №4 студент має набрати не менше 17 балів</i>		
Виконання модульної контрольної роботи №1	15	Виконання модульної контрольної роботи №2	15	
<b>Усього за модулем №3</b>	<b>44</b>	<b>Усього за модулем №4</b>	<b>44</b>	
<i>Семестровий</i>		<b>Диференційний залік</b>		<b>12</b>
<b>Усього за 6 семестр</b>				<b>100</b>

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни "Електричні системи та мережі"	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.01.05 – 01-2017
		Стор.12 із 16	

**Продовження табл. 4.1**

Оцінювання окремих видів навчальної роботи студента

<b>6 семестр</b>	
<b>Модуль №5</b>	
Вид навчальної роботи	Мак кількість балів
Виконання курсового проекту	60
Захист курсового проекту	40
<b>Виконання та захист курсового проекту</b>	<b>100</b>

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

**Таблиця 4.2**

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

<b>Оцінка в балах</b>				<b>Оцінка за національною шкалою</b>
<b>Виконання та захист лабораторної роботи</b>			<b>Виконання модульної контрольної роботи</b>	
3	4	5	14-15	Відмінно
2,5	3	4	12-13	Добре
2	2,5	3	9-11	Задовільно
менше 2	менше 2,5	менше 3	менше 9	Незадовільно

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

4.4. Сума поточної та контрольної модульних рейтингових оцінок становить підсумкову модульну рейтингову оцінку (табл.4.3), яка в балах та за національною шкалою заноситься до відомості модульного контролю.

**Таблиця 4.3**

**Відповідність підсумкової модульної рейтингової оцінки в балах оцінці за національною шкалою**

<b>Модуль №1</b>	<b>Модуль №2</b>	<b>Модуль № 3,4</b>	<b>Оцінка за національною шкалою</b>
43-48	36-40	40-44	Відмінно
36-42	30-35	33-39	Добре
29-35	24-29	27-38	Задовільно
менше 29	менше 24	менше 27	Незадовільно



4.5. Підсумкова модульна рейтингова оцінка, отримана студентом за результатами виконання та захисту курсового проекту в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до відомості модульного контролю.

4.6. Сума підсумкових модульних рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову модульну рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінку за національною шкалою (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Відповідність підсумкової семестрової модульної рейтингової оцінки в балах оцінкам за національною шкалою

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою
79-88	Відмінно
66-78	Добре
53-65	Задовільно
менше 53	Незадовільно

Таблиця 4.5

Відповідність  
екзаменаційної/залікової рейтингової оцінки в балах оцінці за національною шкалою

Оцінка в балах		Оцінка за національною шкалою
12	11-12	Відмінно
10	9-10	Добре
8	7-8	Задовільно
-	менше 7	Незадовільно

4.7. Сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінку за національною шкалою та шкалою ECTS (табл. 4.6).

Таблиця 4.6

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 навчальна програма  
навчальної дисципліни  
"Електричні системи та мережі"

Шифр  
документа

СМЯ НАУ  
РНП 07.01.05 – 01-2017

Стор.14 із 16


4.8. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка заноситься до залікової книжки та навчальної картки студента, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./E** тощо.

4.9. Підсумкова модульна рейтингова оцінка, отримана студентом за результатами виконання та захисту курсового проекту, крім відомості модульного контролю, заноситься також до навчальної картки, залікової книжки та Додатку до диплома, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./E** тощо.

4.10. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни визначається як середньоарифметична оцінка з підсумкових семестрових рейтингових оцінок у балах (з цієї дисципліни – за п'ятий та шостий семестри) з наступним її переведенням в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.



	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни "Електричні системи та мережі"	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.01.05 – 01-2017
		Стор.16 із 16	

(Ф 03.02 – 04)

**АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ**

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

**АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН**

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

(Ф 03.02 – 32)

**УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН**

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				