

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**Національний авіаційний університет**

Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій

Кафедра електроніки, робототехніки і технологій моніторингу та інтернету речей

УЗГОДЖЕНО

Декан ФАЕТ

«14» 06

С. Завгородній

2021 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

«18» 06

2021 р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

«Технічна електродинаміка»

Освітньо-професійна програма: «Електронні технології інтернету речей»;

Галузь знань: 17 «Електроніка і телекомунікації»

Спеціальність: 171 «Електроніка»

Форма навчання	Сем.	Усього (год./кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПР.З	Л.З	СРС	ДЗ / РГР / К.р	КР / КП	Форма сем. контролю
Денна	4	120/4	34	-	17	69	-	-	диф.залік 4с
Заочна	4, 5	120/4	8	-	4	108	К.р.-5с	-	диф.залік 5с

Індекс:

НБ-2-171-2/21-3.5

НБ-2-171-23/21-3.5

СМЯ НАУ РП 22.02-01-2021



Робочу програму навчальної дисципліни «Технічна електродинаміка» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Електронні технології інтернету речей», навчального та робочого навчального планів № НБ-2-171-2/21, № РБ-2-171-2/21, № НБ-2-171-23/21, № РБ-2-171-23/21 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 171 «Електроніка» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив
професор кафедри електроніки,
робототехніки і технологій моніторингу
та інтернету речей



В. Іванов

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 171 «Електроніка» (освітньо-професійна програма «Електронні технології інтернету речей») – кафедри електроніки, робототехніки і технологій моніторингу та інтернету речей, протокол № 14 від «07» 06 2021 р.

Гарант освітньо-професійної програми
«Електронні технології інтернету речей»



О. Задорожний

Завідувач кафедри


В. Шутко

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету аеронавігації, електроніки та телекомунікацій, протокол № 9 від «14» 06 2021 р.

Голова НМРР


О. Кривоносенко

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник



ЗМІСТ

	сторінка
Вступ	4
1. Пояснювальна записка	4
1.1. Місце, мета та завдання навчальної дисципліни.....	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна	5
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна	5
1.4. Міждисциплінарні зв'язки.....	6
2. Програма навчальної дисципліни	6
2.1. Зміст навчальної дисципліни.....	6
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля	6
2.3. Тематичний план	9
2.4. Контрольна (домашня) робота (ЗФН).....	11
2.5. Підготовка до підсумкової контрольної роботи (ЗФН).....	11
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	11
3.1. Методи навчання.....	11
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна).....	11
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті	12
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь	12



ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Технічна електродинаміка» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення та 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 та завдання навчальної дисципліни

Місце навчальної дисципліни «Технічна електродинаміка» в системі професійної підготовки фахівця: навчальна дисципліна є основою для розуміння фахівцем сутності електромагнітних явищ, які покладені в основу сучасних технологій, пов'язаних з використанням частотного спектру, створенням та експлуатацією електронних пристроїв та ліній передавання високочастотних та надвисокочастотних сигналів.

Метою викладання дисципліни є підготовка спеціаліста у галузі загальної електроніки здійснювати теоретичні дослідження, практичні випробування та фахову експлуатацію електронних пристроїв та систем, в основу яких покладені особливості електромагнітних полів та хвиль, що збуджуються та поширюються в навколишньому середовищі та в обмежених об'ємах.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- оволодіння бакалавром засадами загальної теорії електромагнітного поля,
- вивчення принципів збудження електромагнітних полів різних типів у відповідних середовищах,
- вивчення особливостей розповсюдження електромагнітних хвиль в однорідних лініях передавання на надвисоких частотах,
- вивчення особливостей збудження та існування електромагнітних коливань в резонансних пристроях,
- вивчення особливостей розповсюдження електромагнітних хвиль в анізотропних середовищах.

1.2. Програмні результати навчання

ПРН1. Описувати принцип дії за допомогою наукових концепцій, теорій та методів та перевіряти результати при проектуванні та застосуванні приладів, пристроїв та систем електроніки.

ПРН3. Знаходити рішення практичних задач електроніки шляхом застосування відповідних моделей та теорій електродинаміки, аналітичної механіки, електромагнетизму, статистичної фізики, фізики твердого тіла.

ПРН5. Використовувати інформаційні та комунікаційні технології, прикладні та спеціалізовані програмні продукти для вирішення задач проектування та налагодження електронних систем, демонструвати навички програмування, аналізу та відображення результатів вимірювання та контролю.

ПРН6. Застосовувати експериментальні навички (знання експериментальних методів та порядку проведення експериментів) для перевірки гіпотез та дослідження явищ електроніки, вмінні використовувати стандартне обладнання, планувати, складати схеми; аналізувати, моделювати та критично оцінювати отримані результати.

ПРН8. Визначати та ідентифікувати математичні моделі технологічних об'єктів при розробці у комп'ютерному середовищі нових складних електронних систем та виборі оптимального рішення.



ПРН12. Використовувати документацію, пов'язану з професійною діяльністю, із застосуванням сучасних технологій та засобів офісного устаткування; використовувати англійську мову, включаючи спеціальну термінологію, для спілкування з фахівцями, проведення літературного пошуку та читання текстів з технічної та фахової тематики.

ПРН13. Вміти засвоювати нові знання, прогресивні технології та інновації, знаходити нові нешаблонні рішення і засоби їх здійснення; відповідати вимогам гнучкості в подоланні перешкод та досягненні мети, раціонального використання та нормування часу, дисциплінованості, відповідальності за свої рішення та діяльність.

ПРН14. Дотримуватися норм сучасної української ділової та професійної мови.

ПРН15. Виявляти навички самостійної та колективної роботи, лідерські якості, організувати роботу за умов обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність

ПРН17. Демонструвати навички проведення експериментальних досліджень, пов'язаних з професійною діяльністю; вдосконалювати методики вимірювання; контролювати достовірність отриманих результатів; систематизувати та аналізувати дані, отримані експериментальним шляхом.

ПРН19. Демонструвати поглиблені знання в таких областях електроніки як цифрова вимірювальна техніка, мікрохвильова електроніка, випромінювальні пристрої, авіаційні вбудовані електронні системи.

1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

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

ЗК3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК4. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК8. Навички міжособистісної взаємодії.

ЗК9. Здатність працювати в команді.

ЗК10. Навички здійснення безпечної діяльності.

ЗК11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК12. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.


ФК1. Здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування приладів, пристроїв та систем електроніки.

ФК 3. Здатність інтегрувати знання фундаментальних розділів фізики та хімії для розуміння процесів твердотільної, функціональної та енергетичної електроніки, електротехніки.

ФК 4. Здатність враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на ефективність та результати інженерної діяльності в галузі електроніки

ФК 5. Здатність застосовувати відповідні математичні, наукові й технічні методи, сучасні інформаційні технології і комп'ютерне програмне забезпечення, навички роботи з комп'ютерними мережами, базами даних та Інтернетресурсами для вирішення інженерних задач в галузі електроніки.

ФК 8. Здатність вирішувати інженерні задачі в галузі електроніки з урахуванням всіх аспектів розробки, проектування, виробництва, експлуатації та модернізації електронних приладів, пристроїв та систем.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Технічна електродинаміка»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2021
		стор.6 з 14	

ФК10. Здатність застосовувати на практиці галузеві стандарти та стандарти якості функціонування пристроїв та систем електроніки.

ФК12. Здатність аналізувати та враховувати наявність електромагнітного поля в просторі.

1.4. Міждисциплінарні зв'язки.

Навчальна дисципліна «Технічна електродинаміка» базується на таких дисциплінах, як: «Вища математика», «Фізика», «Теорія електричних кіл»;

є базою таких дисциплін як: «Основи управління використанням частотного ресурсу», «Антенні пристрої», «Основи конструювання електронних пристроїв», «Теоретичні основи та моделі поширення радіохвиль».

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 «**Закони виникнення та існування електромагнітних полів у природному середовищі**»,
- навчального модуля №2 «**Збудження та поширення електромагнітних полів у напрямлених системах**».

Кожен модуль є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

Модуль № 1 «Закони виникнення та існування електромагнітних полів у природному середовищі»

Інтегровані вимоги модуля №1:

Знати:

- основні характеристики та показники електричних та магнітних полів,
- джерела збудження електричних та магнітних полів,
- функціональний взаємозв'язок електричних та магнітних полів,
- хвильові рівняння та фізичний зміст їх рішень,
- характеристики середовищ, які впливають на умови поширення електромагнітних хвиль у залежності від частоти їх збудження,
- мати уяву про технології практичного застосування електромагнітних полів та хвиль, які можуть збуджуватися та поширюватися у навколишньому просторі.

Вміти:

- розв'язувати простіші прямі та зворотні задачі електростатики,
- розв'язувати простіші прямі та зворотні задачі магнітостатики,
- класифікувати середовища за їх провідністю,
- розраховувати напруженості електромагнітних хвиль з урахуванням параметрів середовища, в якому вони поширюються.

Тема 1. Електростатичне поле - тезаурус

Початкові поняття: речовина, фізичне поле, маса покою, простір, час, іонізація, електризація речовини, електричний заряд.



Точковий електричний заряд. Електричне поле. Електростатичне поле. Напруженість електричного поля. Діелектрична проникність середовища. Електрична індукція.

Формулювання прямої та зворотної задач електростатики.

Тема 2. Закон Гауса

Закон Гауса в інтегральній формі. Закон Гауса в диференційній формі.
Теорема Остроградського – Гауса.

Тема 3. Робота сил електростатичного поля

Потенціал електростатичного поля. Градієнт потенціалу. Рівняння Пуассона-Лапласа

Тема 4. Граничні умови електростатики

Граничні умови для нормальних складових вектора напруженості електричного поля.
Граничні умови для дотичних складових вектора напруженості електричного поля.
Граничні умови електростатики на поверхні ідеального провідника.

Тема 5. Магнітостатичне поле – тезаурус

Початкові поняття: магнітний монополь, магнітне поле, напруженість магнітного поля, електричний струм, постійний електричний струм, магнітостатичне поле.

Магнітна проникність середовища. Магнітна індукція.

Формулювання прямої та зворотної задач магнітостатики.

Тема 6. Основні закони магнітостатики

Закон Біо-Савара. Закон повного струму (закон Ампера) в інтегральній та диференційній формах. Теорема Стокса.

Граничні умови для нормальних складових вектора напруженості магнітного поля.

Граничні умови для дотичних складових вектора напруженості магнітного поля.

Граничні умови магнітостатики на поверхні ідеального провідника.

Тема 8. Електромагнітне поле

Закон збереження електричного заряду, наданий в інтегральній та диференційній формах.

Узагальнення закону повного струму (закону Ампера).

Узагальнення закону електромагнітної індукції (закону Фарадея).

Узагальнення закону Гауса.

Тема 9. Основні рівняння електродинаміки (рівняння Максвелла)

Повна система рівнянь Максвелла в диференційній формі, фізичний зміст.

Повна система рівнянь Максвелла інтегральній формі.

Тема 10. Рівняння Максвелла в комплексних амплітудах

Зміст комплексних амплітуд та їх запис у прямокутній та полярній системах відліку.

Запис повної системи рівнянь Максвелла в комплексних амплітудах. Порівняння з повною системою рівнянь, наданих для миттєвих значень (функцій часу) відповідних складових.

Спрощення запису рівнянь Максвелла при використанні оператора Гамільтона.

Класифікація середовищ за провідністю.



Тема 11. Енергетичні показники електромагнітного поля

Закон збереження енергії електромагнітного поля. Вектор Пойнтинга. Потужність випромінювання та потужність теплових втрат (наприклад, в антенному пристрої радіопередавача).

Тема 12. Розв'язання рівнянь Максвелла

Хвильові рівняння у загальному вигляді. Класифікація типів хвиль. Однорідні хвилі. Поляризація однорідних плоских хвиль. Розв'язання хвильових рівнянь (рівнянь Максвелла) для однорідних плоских хвиль.

Тема 13. Поширення однорідних плоских хвиль у безмежних середовищах

Поширення електромагнітних хвиль у напівпровідних середовищах.

Поширення електромагнітних хвиль у діелектричних середовищах.

Поширення електромагнітних хвиль у провідних середовищах.

Поверхневий ефект у провідниках.

Тема 14. Простіші рукотворні збудники електромагнітних полів

Елементарний електричний вібратор (диполь Герца).

Елементарний щілинний вібратор.

Елементарний рамковий вібратор.

Елемент Гюйгенса.

Модуль № 2 «Збудження та поширення електромагнітні полів у напрямлених системах»

Інтегровані вимоги модуля №2:

Знати:

- особливості просторової структури електромагнітних полів різних типів,
- конструктивні особливості ліній передавання енергії електромагнітних полів різних частотних діапазонів,
- конструктивні та функціональні особливості елементної бази, яка створена на відрізках високочастотних ліній передачі,
- конструктивні та функціональні особливості елементної бази, в якій використовуються намагнічені феритові елементи,
- мати уяву про електронні пристрої та системи, в яких використовуються високочастотна елементна база.

Вміти:

- виявляти фазові та поляризаційні відмінності, яких набувають вихідні сигнали,
- будувати структуру надвисокочастотного електромагнітного поля в елементах електронної системи,
- збуджувати електромагнітні поля та виводити сигнали в навантаження високочастотного елемента,
- забезпечувати умови узгодження високочастотних трактів з їх навантаженням,
- здійснювати елементарні розрахунки в галузі конструювання надвисокочастотних елементів,
- здійснювати вимірювання та контроль рівнів надвисокочастотних електромагнітних полів за допомогою відповідної контрольно-вимірювальної апаратури.



Тема 1. Поширення електромагнітної хвилі понад ідеально провідною поверхнею
Режими стоячих та біжучих хвиль. Швидкість поширення. Типи хвиль та структури полів.

Тема 2. Радіохвилеводи з поперечним перерізом прямокутної форми.
Умови збудження хвилеводів. Типи хвиль. Структури полів. Струми в стінках хвилеводу. Енергетичні співвідношення.

Тема 3. Радіохвилеводи з поперечним перерізом круглої форми.
Умови збудження хвилеводів. Типи хвиль. Структури полів. Струми в стінках хвилеводу. Енергетичні співвідношення.

Тема 4. Об'ємні резонатори
Конструктивні особливості резонаторів. Типи коливань. Умови збудження.

Тема 5. Спеціальні види лінії передавання у діапазоні надвисоких частот
Двопроводові лінії – відкриті та коаксіальні. Смушкові та мікросмушкові лінії.

Тема 6. Елементна база у діапазоні надвисоких частот
Розніми та зчленування. Хвилеводні переходи. Повороти та згини. Гнучкі хвилеводи.

Тема 7. Застосування феритів в техніці надвисоких частот
Ефект Фарадея. Приклади використання намагнічених феритів.

Тема 8. Волоконно-оптичні лінії передавання сигналів
Пристрої вводу та виводу сигналів. Елементна база ВОЛПС.

2.3. Тематичний план

№ п/п	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)									
		Денна форма навчання					Заочна форма навчання				
		Усього	Лекції	Пр. зан.	Лаб. зан.	СРС	Усього	Лекції	Пр. зан.	Лаб.зан.	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Модуль №1 «Закони виникнення та існування електромагнітних полів у природному середовищі»											
4 семестр											
1.1	Електростатичне поле - тезаурус	4	2	-	-	2	7	2	-	-	5
1.2	Закон Гауса	4	2	-	-	2	5	-	-	-	5
1.3	Робота сил електростатичного поля	10	2	-	2	6	5	-	-	-	5
1.4	Граничні умови електростатики	10	2	-	2	6	5	-	-	-	5



1.5	Магнітостатичне поле – тезаурус. Основні закони магнітостатики. Граничні умови магнітостатики	4	2	-	-	2	8	2	-	-	6
Усього за семестр		-	-	-	-	-	30	4	-	-	26
							5 семестр				
1.6	Електромагнітне поле	4	2	-	-	2	6	-	-	-	6
1.7	Основні рівняння електродинаміки (рівняння Максвелла) Рівняння Максвелла в комплексних амплітудах	4	2	-	-	2	8	2	-	-	6
1.8	Енергетичні показники електромагнітного поля	4	2	-	-	2	6	-	-	-	6
1.9	Розв'язання рівнянь Максвелла	10	2	-	2	6	6	-	-	-	6
1.10	Поширення плоских хвиль у безмежних середовищах. Простіші рукотворні збудники електромагнітних полів	4	2	-	-	2	6	-	-	-	6
1.11	Модульна контрольна робота №1	6	-	-	2	4	-	-	-	-	-
1.12	Контрольна (домашня) робота (ЗФН)	-	-	-	-	-	8	-	-	-	8
Усього за модулем №1		64	20	-	8	36	-	-	-	-	-
Модуль №2 «Збудження та поширення електромагнітні полів у напрямлених системах»											
2.1	Поширення електромагнітної хвилі понад ідеально провідною поверхнею	10	2	-	2	6	8	-	-	2	6
2.2	Радіохвилеводи з поперечним перерізом прямокутної форми	10	2	-	2	6	8	2	-	-	6
2.3	Радіохвилеводи з поперечним перерізом круглої форми	10	2	-	2	6	6	-	-	-	6
2.4	Об'ємні резонатори	10	2	-	2	6	6	-	-	-	6
2.5	Спеціальні лінії передавання у діапазоні надвисоких частот	4	2	-	-	2	6	-	-	-	6
2.6	Елементна база у діапазоні надвисоких частот	4	2	-	-	2	6	-	-	-	6
2.7	Застосування феритів в техніці надвисоких.	4	2	-	-	2	6	-	-	-	6



	Волоконно-оптичні лінії передавання сигналів частот										
2.8	Модульна контрольна робота №2	4	-	-	1	3	-	-	-	-	-
2.9	Підсумкова семестрова контрольна робота			-			4			2	2
Усього за модулем №2		56	14	-	9	33	-	-	-	-	-
Усього за семестр		120	34	-	17	69	90	4	-	4	82
Усього за навчальною дисципліною		120	34	-	17	69	120	8	-	4	108

2.4. Контрольна (домашня) робота (ЗФН).

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

Теми рефератів та завдання для виконання практичної частини контрольної (домашньої) роботи здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій, розроблених провідними викладачами кафедри.

Час, потрібний для виконання контрольної складає 8 годин самостійної роботи.

2.5. Підготовка до підсумкової контрольної роботи (ЗФН).

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

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

Для успішного засвоєння студентами лекційного матеріалу, підготовки їх до участі в здійсненні практичних занять та виконання лабораторних робіт застосовуємо пояснювально-ілюстративний метод навчання у сполученні з методом проблемного викладу програмних питань при активному застосуванні мультимедійних засобів та систем.

3.2. Рекомендована література.

Базова література

3.2.1. Иванов В.О., Сібрук Л.В., Габрусенко Є.І. Електродинаміка та пристрої надвисоких частот: навч. посібник. – К.: НАУ, 2009. – 312 с.


3.2.2. Иванов В.О., Габрусенко Є.І., Сібрук Л.В. Теорія електромагнітного поля: підручник. – К.: НАУ, 2017. – 336 с.

3.2.3. Пілінський В.В. Технічна електродинаміка та поширення радіохвиль: навч. посібник.- К.: «Кафедра» КПІ, 2014. – 336 с.

Допоміжна література

3.2.4. Иванов В.О., Габрусенко Є.І. Технічна електродинаміка: Методичні рекомендації до виконання контрольної роботи. – К.: НАУ, 2007. – 24 с.

3.2.5. Иванов В.О., Габрусенко Є.І. Електродинаміка та поширення радіохвиль: лабораторні роботи для студентів. – К.: НАУ, 2001. – 52 с.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Технічна електродинаміка»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2021
		стор.12 з 14	

3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті

3.3.1 <http://kafelec.nau.edu.ua/materialu12-ukr.html>

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ.

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

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Модуль №1 «Закони виникнення та існування електромагнітних полів у природному середовищі»		
Виконання та захист лабораторних робіт	96×4 = 36	-
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	<i>16 балів</i>	
Виконання модульної контрольної роботи №1	14	-
Усього за модулем №1	50	-
Модуль №2 «Збудження та поширення електромагнітні полів у напрямлених системах»		
Виконання та захист лабораторних робіт	96×4 = 36	30
Виконання та захист контрольної (домашньої) роботи	-	40
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше</i>	<i>18 балів</i>	
Виконання модульної контрольної роботи №2	14	-
Підсумкова семестрова контрольна робота		30
Усього за модулем №2	50	-
Усього за дисципліною	100	

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


Залікова рейтингова оцінка визначається (в балах та за національною шкалою) за результатами виконання всіх видів навчальної роботи протягом семестру.

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, яка в балах та за національною шкалою заноситься до відомості модульного контролю.


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.

4.6. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка заноситься до залікової книжки та

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Технічна електродинаміка»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2021
		стор.13 з 14	

навчальної картки студента, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е** тощо.

4.7. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Технічна електродинаміка»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.02-01-2021
		стор.14 з 14	

(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки

(Ф 03.02 – 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

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

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

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

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				