

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет
Навчально-науковий інститут Аеронавігації
Кафедра радіоелектронних пристроїв та систем

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної
та виховної роботи

_____ Т. Іванова
« ___ » _____ 2017 р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

«Антенні та мікрохвильові пристрої та системи»

Галузь знань: 17 «Електроніка і телекомунікації»
Спеціальність: 171 «Електроніка»
Спеціалізація: «Електронні системи»
«Електронні прилади та пристрої»

Курс – 1 Семестр – 1

Лекції – 34 Екзамен – 1 семестр
Лабораторні заняття – 34
Самостійна робота – 82
Усього (годин/кредитів ECTS) – 150/5.0

Розрахунково- графічна робота (1) – 1 семестр

Індекс: РМ-14-171/17-2.1.2

СМЯ НАУ РП 22.01.07-01-2017



Робочу програму навчальної дисципліни «Антенні та мікрохвильові пристрої та системи» розроблено на основі освітньої програми та робочого навчального плану №РМ-14-171/17 підготовки фахівців освітнього ступеня «Магістр» за спеціальністю 171 «Електроніка» спеціалізаціями «Електронні системи» та «Електронні прилади та пристрої», та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив:
доцент кафедри радіоелектронних
пристроїв та систем _____ О. Щербина

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 171 «Електроніка» (спеціалізації «Електронні прилади та пристрої») – кафедри радіоелектронних пристроїв та систем, протокол № ____ від «__» _____ 2017р.

Завідувач кафедри _____ Л. Сібрук

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 171 «Електроніка» (спеціалізації «Електронні системи») – кафедри електроніки, протокол № ____ від «__» _____ 2017р.

Завідувач кафедри _____ Ф. Яновський

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради навчально-наукового інституту Аеронавігації, протокол № ____ від «__» _____ 2017 р.

Голова НМРР _____ С Креденцар

УЗГОДЖЕНО
Директор НН ІАН
_____ І. Мачалін
«__» _____ 2017 р.



ЗМІСТ

	сторінка
Вступ	
1. Пояснювальна записка	
1.1 Заплановані результати	4
1.2. Програма навчальної дисципліни	4
2. Зміст навчальної дисципліни	
2.1. Структура навчальної дисципліни	7
2.2. Лекційні заняття, їх тематика і обсяг	8
2.3. Лабораторні заняття, їх тематика і обсяг	8
2.4. Самостійна робота студента, її зміст та обсяг	9
2.4.1. Розрахунково-графічна робота	9
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	
3.1. Методи навчання	10
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	10
3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті	10
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь.	
4.1. Методи контролю та схема нарахування балів	11



ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни розробляється на основі «Методичних рекомендацій до розроблення та оформлення робочої програми навчальної дисципліни», затверджених розпорядженням № 106/роз від «13» __07__2017р. та відповідних нормативних документів.

1. Пояснювальна записка

1.1. Заплановані результати.

Місце даної дисципліни в системі професійної підготовки фахівця: дана навчальна дисципліна є теоретичною та практичною основою сукупності знань та умінь, що формують профіль фахівця з електроніки в області електронних систем, приладів та пристроїв.

Метою викладання дисципліни є розкриття сучасних наукових концепцій, понять, методів побудови проблемно орієнтованих антен з пристроями живлення, які створені з використанням мікрохвильової техніки.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- оволодіння методами побудови та технологіями виготовлення випромінюючих систем, що використовуються як в побутових електронних приладах, так і в професійних системах;
- дослідження процесів функціонування мікрохвильових пристроїв в системах живлення антен;
- оволодіння методами аналізу антен, що експлуатуються в реальних умовах з різними типами електронної апаратури;
- дослідження методів і способів вимірювання параметрів та характеристик антен, мікрохвильових пристроїв розподілу потужності електромагнітних хвиль, пристроїв обробки сигналів для створення спеціальних характеристик антен.

Компетенції, які повинен набути студент в результаті вивчення навчальної дисципліни:

1. здатність демонструвати і використовувати знання сучасних комп'ютерних та інформаційних технологій та інструментів інженерних і наукових досліджень, розрахунків, обробки та аналізу даних, моделювання та оптимізації.
2. знання особливостей антен, що обумовлені їх функціональним призначенням і частотним діапазоном, класифікаційні ознаки та вплив конструкцій на основні параметри і характеристики.
3. розуміння теоретичних засад функціонування антен та мікрохвильових пристроїв різного призначення.

Міждисциплінарні зв'язки.

Навчальна дисципліна «Антенні та мікрохвильові пристрої та системи» пов'язана з такими дисциплінами, як «Радіоелектронні системи», «Мікроконтролерні системи»;

є основою для таких дисциплін, як: «Телекомунікаційні системи та мережеві технології», «Основи наукових досліджень в електроніці», «Електронні пристрої радіомоніторингу».

1.2. Програма навчальної дисципліни.

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

Модуль № 1 «Анени побутових користувачів»

Тема 1. Вступ. Основні засади, на яких ґрунтуються положення дисципліни.



Місце дисципліни в системі підготовки фахівця з електронних приладів та пристроїв. Структурна схема радіоканалу. Радіолінія і її прикінцеві елементи. Використання радіоліній в побутових електронних приладах і пристроях. Вимоги до радіоканалу взагалі і до антен зокрема.

Основні параметри та методи дослідження антен. Залежність конструкції антен від частотних діапазонів і характеру функціонування електронних приладів. Класифікаційні ознаки антен і мікрохвильових пристроїв. Основні принципи адаптації антен до електромагнітної обстановки.

Тема 2. Приймальні антени радіо- та телевізійного мовлення.

Частотні діапазони, відведені для радіомовлення. Особливості сигналів радіомовлення. Вплив радіохвиль на якість передачі сигналів радіомовлення. Багатошляхове поширення радіохвиль. Інтерференція радіохвиль. Завмирання. Способи боротьби з завмираннями. Антени кілометрових і гектометрових хвиль: несиметричний вібратор з ємнісним навантаженням, магнітна антена. Мініатюризація антен. Активні антени кілометрових і гектометрових хвиль.

Використання штирьових антен, як багатодіапазонних антен. Антени ультракоротких хвиль. Ненапрявлені антени радіомовлення метрових і дециметрових хвиль. Напрявлені антени: логоперіодична антена, директорна антена, антени з рефлекторами. Вимоги до узгодження приймальних антен з приладами обробки сигналів.

Тема 3. Антени мобільних абонентських терміналів.

Особливості функціонування антен мобільних телефонів. Вимоги до конструкцій антен мобільних телефонів. Несиметричний вібратор, спіральна антена, низькопрофільні та планарні антени. Вплив користувача телефоном на поле випромінювання антени. Вплив випромінювача на користувача. Проблеми узгодження і підвищення коефіцієнта підсилення. Антени бездротових трубок фіксованих телефонних апаратів. Особливості розрахунку низькопрофільних антен. Використання планарних випромінювачів.

Тема 4. Антени супутникового телебачення.

Частотні діапазони, в яких працюють супутникові радіолінії. Особливості поширення радіохвиль. Розсіяння радіохвиль, поглинання в атмосфері Землі, деполяризація і інші фізичні явища.

Дзеркальні антени. Дзеркальні антени для прийому сигналів супутникового телебачення. Переваги і недоліки осесиметричних і офсетних антен. Вимоги до параметрів телевізійних супутникових антен. Аналіз параболічних приймальних антен. Приймання радіохвиль з декількох супутників однією параболічною антеною. Опромінювачі антен.

Тема 5. Антени супутникової системи навігації та зв'язку.

Порівняння супутникових систем навігації. Діапазон частот, виділений для GPS. Вимоги до антен приймачів GPS навігації. Принцип побудови патч антени супутникової навігації. Аналіз планарних антен. Спіральні антени приймачів GPS. Принцип побудови квадрифілярних антен для супутникового зв'язку.

Модуль № 2. «Антени професійних систем»

Тема 1. Антени базових станцій транкінгових та стільникових систем рухомого зв'язку

Основні засади і класифікація систем рухомого зв'язку. Системи персонального виклику. Транкінгові системи (стандарт TETRA).



Ненапрявлені одноелементні антени. Вібраторні антени. Діско-конусна антена. Багатоелементні ненапрявлені антени. Антени Франкліна (колінеарні антени).

GSM – телефонія. Стандарт CDMA у мобільному зв'язку. Одновходові і багатовходові приймально-передавальні антени. Секторні антени – з кутиковим дзеркалом, з плоским дзеркалом. Європанелі. Антени з X – поляризацією.

Тема 2. Антени станцій радіоконтроля та радіомоніторингу.

Цілі і завдання системи радіоконтролю. Вимоги до рівнів випромінювань. Технічні засоби та обладнання станцій радіомоніторингу. Призначення, функції і технічні вимоги до систем радіомоніторингу. Загальні принципи побудови станцій радіомоніторингу. Сучасні станції радіомоніторингу

Огляд антен станцій радіоконтролю. Стаціонарні, мобільні та персональні антени радіомоніторингу. Контрольні та вимірювальні антени КХ діапазону. Контрольні та вимірювальні антени ДВЧ/НВЧ діапазонів.

Використання активних антен. Інтермодуляція і кросмодуляція в активних антенах. Вимоги до електричної міцності активних антен.

Антени з адаптацією до існуючої електромагнітної обстановки. Ненапрявлені та слабонапрявлені антени з адаптацією до поляризації електромагнітних хвиль.

Двоелементна адаптивна антена. Антена з самофокусуванням і адаптацією до поляризації досліджуваних радіохвиль.

Тема 3. Антени радіорелейних станцій.

Смуги частот для радіорелейних ліній зв'язку. Частотні плани для радіорелейних ліній (РРЛ). Поляризаційне ущільнення на РРЛ. Стійкість сигналу на трасах РРЛ. Багатошляхове поширення радіохвиль. Завмирання. Вплив рефракції. Взаємний вплив станцій РРЛ і ретрансляторів супутникового зв'язку. Міжнародні і національні вимоги до антен РРЛ. Кросполяризаційна розв'язка. Антени метрового діапазону. Антени дециметрового і сантиметрового діапазонів.

Фідерні тракти антен РРЛ на круглих, прямокутних і еліптичних хвилеводах. Перископічні антени РРЛ.

Пасивні ретранслятори дзеркального типу. Пасивні ретранслятори типу «перешкода». Особливості антен радіоліній з тропосферним розсіянням. Антени ліній іоносферного розсіяння. Антени ліній радіозв'язку з відбиттям від іонізованих слідів метеоритів.

Тема 4. Антені решітки радіолокаційних систем

Скануючі антенні решітки. Принципи побудови фазованих антенних решіток. Частотне сканування. Фазове сканування. Комутаційне керування.

Антени авіаційних систем локації та спостереження (глісадні та курсові антенні решітки, антени систем VOR, DVOR).

Тема 5. Вимірювання параметрів антен та антенно-фідерних трактів.

Полігони для антенних вимірювань. Вимірювання діаграми спрямованості. Вимірювання коефіцієнта підсилення: непрямі методи, метод порівняння, методи трьох антен. Способи підвищення точності вимірювань при урахуванні променів відбитих від землі. Вимірювання вхідного опору антени.

Узгодження антен з фідером. Багаточастотні антени: мікрохвильові пристрої об'єднання сигналів і узгодження антени з фідерами.

Параметри узгодження антени з фідером і методики їх вимірювання.

Вимірювання поляризаційних характеристик антени: коефіцієнта еліптичності, кута нахилу поляризаційного еліпса, напряму обходу еліпса вектором



напруженості електричного поля. Вимірювання рівня кросполяризації і розв'язки між каналами з ортогональною поляризацією.

Вимірювання коефіцієнта біжучої хвилі і коефіцієнта відбиття у фідерному тракті.

Основні засади використання фізичних моделей для вимірювання параметрів антен мобільних об'єктів. Автоматизовані вимірювальні комплекси для вимірювань характеристик і параметрів вимірювання, поляризаційних властивостей, частотних характеристик антен, узгодження.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Структура навчальної дисципліни.

Таблиця 2.1

№ п.п	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)			
		Усього	Лекції	Лаб. заняття	СРС
1	2	3	4	5	6
1 семестр					
Модуль №1 «Антенні побутових користувачів»					
1.1	Вступ. Основні засади, на яких ґрунтуються положення дисципліни.	4	2	-	2
1.2	Приймальні антени радіо- та телевізійного мовлення.	16	4	4	8
1.3	Антенні мобільних абонентських терміналів.	12	2	4	6
1.4	Антенні супутникового телебачення.	16	4	4	8
1.5	Антенні супутникової системи навігації та зв'язку.	12	2	4	6
1.6	Модульна контрольна робота №1	5	2	-	3
Усього за модулем №1		65	16	16	33
Модуль №2 «Антенні професійних систем»					
2.1	Антенні базових станцій транкінгових та стільникових систем рухомого зв'язку	16	4	4	8
2.2	Антенні станцій радіоконтроля та радіомоніторингу.	24	4	8	12
2.3	Антенні радіорелейних станцій.	8	4	-	4
2.4	Антенні решітки радіолокаційних систем	12	2	4	6
2.5	Вимірювання параметрів антен та антенно-фідерних трактів.	10	2	2	6
2.6	Розрахунково-графічна робота	10	-	-	10
2.7	Модульна контрольна робота №2	5	2	-	3
Усього за модулем №2		85	18	18	49
Усього за 1 семестр		150	34	34	82
Усього за навчальною дисципліною		150	34	34	82




2.2. Лекційні заняття, їх тематика і обсяг

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)	
		Лекції	СРС
1 семестр			
Модуль №1 «Антенні побутових користувачів»			
1.1	Вступ. Основні засади, на яких ґрунтуються положення дисципліни.	2	2
1.2	Приймальні антени радіо- та телевізійного мовлення. Антени кілометрових і гектометрових хвиль	2	2
1.3	Приймальні антени радіо- та телевізійного мовлення. Антени ультракоротких хвиль.	2	2
1.4	Антени мобільних абонентських терміналів.	2	2
1.5	Антени супутникового телебачення. Однозеркальні антени.	2	2
1.6	Антени супутникового телебачення. Дводзеркальні антени.	2	2
1.7	Антени супутникової системи навігації та зв'язку.	2	2
1.8	Модульна контрольна робота №1	2	3
Усього за модулем №1		16	16
Модуль №2 «Антенні професійних систем»			
2.1	Антени базових станцій транкінгових та стільникових систем рухомого зв'язку. Ненапрявлені одноелементні та багатоелементні антени.	2	2
2.2	Антени базових станцій транкінгових та стільникових систем рухомого зв'язку. Напрявлені антени.	2	2
2.3	Антени станцій радіоконтроля та радіомоніторингу. Контрольні та вимірювальні антени КХ діапазону.	2	2
2.4	Антени станцій радіоконтроля та радіомоніторингу. Контрольні та вимірювальні антени ДВЧ/НВЧ діапазонів.	2	2
2.5	Антени радіорелейних станцій.	2	2
2.6	Антени решітки радіолокаційних та навігаційних систем. Принципи побудови.	2	2
2.7	Антени решітки радіолокаційних та навігаційних систем. Антени авіаційних систем локації та спостереження.	2	2
2.8	Вимірювання параметрів антен та антенно-фідерних трактів.	2	2
2.9	Модульна контрольна робота №1	2	3
Усього за модулем №2		18	20
Усього за навчальною дисципліною		34	36

2.3. Лабораторні заняття, їх тематика і обсяг

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)	
		Лабор. заняття	СРС
1 семестр			
Модуль №1 «Антенні побутових користувачів»			
1.1	Дослідження директорної антени	2	2
1.2		2	2
1.3	Дослідження низькопрофільної планарної антени	2	2
1.4		2	2
1.5	Дослідження параболічної антени	2	2

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Антенні та мікрохвильові пристрої та системи»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.07-01-2017
		стор. 9 з 14	

1.6		2	2
1.7	Дослідження квадрифілярної антени	2	2
1.8		2	2
Усього за модулем №1		16	16
Модуль №2 «Антенні професійних систем»			
2.1	Розробка та моделювання панельної антени.	2	2
2.2		2	2
2.3	Моделювання та дослідження логоперіодичної антени	2	2
2.4		2	2
2.5	Моделювання та дослідження кільцевої антени.	2	2
2.6		2	2
2.7	Дослідження щілинної антенної решітки	2	2
2.8		2	2
2.9	Дослідження методів вимірювання параметрів антен та антенно-фідерних трактів	2	4
Усього за модулем №1		18	20
Усього за навчальною дисципліною		34	36

2.4. Самостійна робота студента, її зміст та обсяг

№ п/п	Зміст самостійної роботи студента	Обсяг СРС (годин)
1 семестр		
1.	Опрацювання лекційного матеріалу	30
2.	Підготовка до лабораторних занять	36
3.	Підготовка до модульних контрольних робіт	6
4.	Виконання розрахунково-графічної роботи	10
Усього за навчальною дисципліною		82

2.4.1. Розрахунково-графічна робота.

Розрахунково-графічна робота (РГР) з дисципліни виконується в першому 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 антенних та мікрохвильових систем.

Виконання РГР є важливим етапом у підготовці до виконання дипломного проекту (роботи) майбутнього фахівця в галузі електроніки.

Конкретна мета РГР полягає в освоєнні сучасних методів проектування з використанням інформаційно-комп'ютерних технологій антенних систем, розробці мікрохвильових пристроїв живлення антенних систем та забезпеченні необхідного амплітудно-фазового розподілу в розкривах випромінюючих пристроїв, у оволодінні методів аналізу параметрів та характеристик систем випромінювання та приймання радіохвиль згідно з варіантом індивідуального завдання типу антени та її призначення у відповідності з програмою, яка наведена в методичних рекомендаціях.

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

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



3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

Для успішного засвоєння матеріалу лекційні заняття рекомендується проводити з використанням мультимедійного обладнання. Лабораторні заняття необхідно проводити малими групами для більш повного сприйняття і засвоєння практичного матеріалу.

3.2. Рекомендована література.

Базова література

3.2.1. Ільницький Л.Я., Савченко О.Я., Сібрук Л.В. «Антенні та пристрої надвисоких частот»: Підручник для ВНЗ/ За ред. Л.Я. Ільницького. – К: Укртелеком, 2003. – 496с.

3.2.2. Ільницький Л.Я., Сібрук Л.В., Щербина О.А. «Пристрої надвисоких частот та антени»: Навч. посібник. – К: НАУ, 2013. – 188с.

3.2.3. Ільницький Л.Я., Сібрук Л.В., Слоболлдянюк П.В., Благодарний В.Г. «Антенні телекомунікаційних та моніторингових систем», За ред Л.Я. Ільницького. – К., 2012. – 240 с.

3.2.4. Ерохин Г.А., Чернышев О.В., Козырев Н.Д., Кочержевский В.Г. «Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн»: Учебник для вузов/ Под. ред. Г.А. Ерохина – 2 изд. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 491с.

3.2.5. «Микроэлектронные устройства СВЧ». Учебное пособие для радиотехнических специальностей вузов/ Г.И. Веселов, Е.Н. Егоров, Ю.Н. Алехин и др./ Под. ред. Г.И. Веселова – М.: Высшая школа, 1988. – 280с.

3.2.6. Нефёдов Е.И. «Устройства СВЧ и антенны»: Учеб. Пособие для студ. вузов. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 384с.

Допоміжна література

3.2.7. Справочник по радиоконтролю. Международный союз электросвязи: Женева, 1995. – 442с.

3.2.8. Фролов О.П. «Антенны и фидерные тракты для радиорелейных линий связи». – М.: Радио и связь, 2001. – 416с.

3.2.9. Фролов О.П. «Антенны земных станций спутниковой связи». – М.: Радио и связь, 2000. – 376с.

3.2.10. Фуско В. «СВЧ цепи». – М.: Радио и связь, 1990. – 228с.

3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті

3.3.1 <https://www.coursera.org/learn/r-programming/>

3.3.2. <http://prometheus.org.ua/dataanalysis/>



4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ.

4.1. Методи контролю та схема нарахування балів.

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

Таблиця 4.1

1 семестр				
Модуль №1		Модуль №2		Мах кількість балів
Вид навчальної роботи	Мах кіл-ть балів	Вид навчальної роботи	Мах кіл-ть балів	
Виконання та захист лабораторних робіт (4*7)	28 (сумарна)	Виконання та захист лабораторних робіт (5*5)	25 (сумарна)	
		Виконання та захист РГР	13	
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше 16 балів.</i>		<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше 23 балів</i>		
Виконання модульної контрольної роботи №1	12	Виконання модульної контрольної роботи №2	12	
Усього за модулем №1	38	Усього за модулем №2	50	
Семестровий екзамен				12
Усього за 1 семестр				100
Усього за дисципліною				100

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

Рейтингова оцінка в балах				Оцінка за національною шкалою
Виконання та захист лабораторної роботи модуль №1	Виконання та захист лабораторної роботи модуль №2	Виконання та захист розрахунково-графічної роботи	Виконання модульної роботи	
7	5	12-13	11-12	Відмінно
6	4	10-11	9-10	Добре
4-5	3	8-9	7-8	Задовільно
Менше 4	Менше 3	Менше 8	Менше 7	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.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Антенні та мікрохвильові пристрої та системи»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.07-01-2017
		стор. 12 з 14	

Таблиця 4.3

Відповідність підсумкових модульних рейтингових оцінок в балах оцінкам за національною шкалою

Модуль №1	Модуль №2	Оцінка за національною шкалою
34-38	45-50	Відмінно
29-33	38-44	Добре
23-28	30-37	Задовільно
менше 23	менше 30	Незадовільно

4.5. 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 рейтингової екзаменаційної оцінки в балах оцінці за національною шкалою

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

4.6. 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. 4.6).

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)



4.7. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента.

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 рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці.

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



(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 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				
Узгоджено				