

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет
 Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій
 Кафедра телекомунікаційних систем

УЗГОДЖЕНО
 Декан ФАЕТ

_____ І. Мачалін

«___» _____ 2019 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

_____ А. Гудманян

«___» _____ 2019 р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

«Технології Інтернету речей в авіаційній галузі»

Галузь знань:

17 «Електроніка та телекомунікації»

Спеціальність:

172 «Телекомунікації та радіотехніка»

Освітньо-професійна програма:

«Телекомунікаційні системи та мережі»

Форма навчання	Семестр	Усього (годин / кредитів ECTS)	Лекції	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота	ДЗ / РГР / К	КР / КП	Форма семестрового контролю
Денна:	2	120/4,0	17	–	17	86	1 РГР – 2 сем.	–	диф. залік – 2 сем.
Заочна:	1,2	120/4,0	8	–	6	106	1 К – 2 сем.	–	диф. залік – 2 сем.

Індекс: РМ-2-3-172/19-3.2.18

Індекс: РМ-12-172/19-3.2.18



Робочу програму навчальної дисципліни «Технології Інтернету речей в авіаційній галузі» розроблено на основі освітньої програми та робочих навчальних планів № РМ-2-3-172/19 і № РМ-12-172/19 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Магістр» за спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка», освітньо-професійна програма «Телекомунікаційні системи та мережі», та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив:

доцент кафедри

телекомунікаційних систем _____

О. Пузиренко

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» (освітньо-професійна програма «Телекомунікаційні системи та мережі») — кафедри телекомунікаційних систем, протокол № 11 від 04.XI.2019 р.

Завідувач кафедри _____

Г. Конахович

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету аеронавігації, електроніки та телекомунікацій, протокол № 3 від 05.XI.2019 р.

Голова НМРР _____

Р. Одарченко

Рівень документа – 3б


Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник



ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП	4
1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА	4
1.1. Заплановані результати	4
1.2. Програма навчальної дисципліни	5
2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	6
2.1. Структура навчальної дисципліни	6
2.2. Лекційні заняття, їх тематика й обсяг	6
2.3. Лабораторні заняття, їх тематика й обсяг	6
2.4. Самостійна робота студента, її зміст й обсяг	7
2.4.1. Розрахунково-графічна робота	7
2.4.2. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН)	7
2.4.3. Перелік питань для підготовки до підсумкового контролю	7
3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ	7
3.1. Методи навчання	7
3.2. Рекомендована література (базова й допоміжна)	8
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті	8
4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ	8

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Технології Інтернету речей в авіаційній галузі»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.02 – 01-2019
		стор. 4 з 10	

ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни розробляється на основі «Методичних рекомендацій до розроблення та оформлення робочої програми навчальної дисципліни», затверджених розпорядженням № 071/роз, від 10.07.2019 р. та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Заплановані результати

Дана навчальна дисципліна є вибірковою (за вільним вибором здобувача вищої освіти) і вводить кафедру університету з метою задоволення освітніх і кваліфікаційних потреб майбутніх фахівців за спеціалізацією «Телекомунікаційні системи та мережі», посилення їх конкурентоспроможності та затребуваності на ринку праці, ефективного використання можливостей університету, сприяння академічній мобільності студента та його особистим інтересам; дозволяючи, у підсумку, здійснювати формування державних фахових компетенцій здобувача відповідно до актуальних вимог ринку праці у галузі телекомунікацій та радіотехніки.

Мета викладання дисципліни — розкриття архітектури й технологій Інтернету речей при ідентифікації об'єктів-речей, відстеженні змін у внутрішніх чи зовнішніх відносно них процесах, обробки й накопиченні даних з сенсорів, обміні інформацією між об'єктами.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- закріплення й розширення знань про Інтернет і сучасні мережні технології;
- оволодіння концепцією технології Інтернету речей (*Internet of Things, IoT*);
- вивчення особливостей реалізації апаратного і програмного забезпечення *IoT*;
- набуття навичок у проектуванні систем комунікаційної мережі *IoT*;
- набуття навичок з програмування кінцевих пристроїв *IoT*;
- набуття навичок з програмування й включення у мережу *IoT* кінцевих пристроїв;
- набуття навичок у створенні програмних рішень обробки й зберігання даних з використанням хмарних технологій.

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент має набути такі компетентності:

знати:

- наукові й організаційні принципи, що лежать в основі функціонування *IoT*;
- сучасні архітектури й технології побудови *IoT*;
- фактори розвитку, основні тенденції у сфері *IoT*;
- методологію проектування й конструювання пристроїв управління *IoT*;
- основи технологічних процесів, технічних характеристик, конструкційних особливостей, призначення і правил експлуатації устаткування для вирішення задач *IoT*;
- відповідні нормативні документи, чинні стандарти й технічні умови,

вміти самостійно:

- застосувати програмні засоби, навички роботи в телекомунікаційних та комп'ютерних мережах для побудови та забезпечення належного функціонування *IoT*;
- розробляти проекти *IoT*, базуючись на стандартизованих технологіях і протоколах обміну даними;
- орієнтуватися в існуючих *IoT*-технологіях і застосовувати їх у конкретних сценаріях;
- проектувати цілісні *IoT*-системи (включаючи кінцеві пристрої, мережне обладнання, хмарні платформи, обмін та аналіз даних);
- виконувати дослідження, перевірку, аналіз та оцінювання *IoT* щодо його відповідності вимогам нормативних документів та можливості використання у діяльності підприємств (зокрема — авіаційної галузі);
- працювати з мікроконтролерами та налагоджувальними платами (*Arduino, Raspberry Pi* тощо);
- самостійно відновлювати нормальне функціонування *IoT* після здійснення кібернападів, збоїв і відмов.

Міждисциплінарні зв'язки навчальної дисципліни.

Знання і вміння, отримані студентом при вивченні навчальної дисципліни «Технології Інтернету речей в авіаційній галузі», базуються на попередньому вивченні таких дисциплін: «Стратегії обслуговування та ремонту телекомунікаційних систем», «Перспективні системи електрозв'язку», «Системи моніторингу телекомунікаційних систем». Знання і вміння, отримані студентом при вивченні даної навчальної дисципліни, можуть бути використані при паралельному вивченні таких дисциплін: «Менеджмент у телекомунікаціях та радіотехніці», «Сучасні безпроводові мережі», «Телекомунікаційні системи та мережі авіаційного транспорту», «Захищені системи та мережі передавання інформації», «Забезпечення інформаційної безпеки авіаційних телекомунікаційних мереж», «Безпека інформаційних мереж та систем», «Захист інформації в телекомунікаційних системах та мережах».



1.2. Програма навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни «Технології Інтернету речей в авіаційній галузі» складається з одного однойменного навчального модуля, засвоєння якого передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

Модуль № 1 «Технології Інтернету речей в авіаційній галузі»

Тема 1.1. Концепція технології Інтернету речей.

Визначення поняття «Інтернет речей». Історичний огляд. Сфера використання Інтернету речей. Місце Інтернету речей (*Internet of Things, IoT*) у Всеосяжному Інтернеті (*Internet of Everything, IoE*). Технології у складі Інтернету речей. Ідентифікація об'єкта. Відслідковування змін у стані об'єкта чи оточуючого його середовища. Обробка, зберігання та обмін даними з сенсорів об'єктів. Фактори розвитку Інтернету речей.

Тема 1.2. Апаратна частина Інтернету речей.

Кінцеві пристрої: контролери, датчики, актуатори. Роль кінцевих пристроїв в архітектурі Інтернету речей. Приклади й основні сфери використання датчиків і актуаторів. Підключення датчиків і актуаторів до мікроконтролерів. Система радіочастотної ідентифікації (*Radio Frequency Identification, RFID*). Лінійка апаратної обчислювальної платформи *Arduino*. Лінійка одноплатних мікрокомп'ютерів *Raspberry Pi*.

Тема 1.3. Мережні технології в Інтернеті речей.

Роль мережних підключень в Інтернеті речей. Проводові й безпроводові канали зв'язку. Інтернет-протоколи *IPv4* та *IPv6*. Принципи включення пристроїв до мережі та способи передавання інформації. Ідентифікація за *MAC (Media Access Control)*-адресою мережного адаптера. Мережні топології, використовувані для включення кінцевих пристроїв до мережі.

Стандарт *IEEE 802.15.4-2015 "Low-Rate Wireless Networks"*. Безпроводові мережі *Wi-Fi*. Безпроводові технології та їхні особливості: *ZigBee*, *Bluetooth Low Energy*, *LPWAN (Low-power Wide-area Network)*, *WirelessHART (Wireless Highway Addressable Remote Transducer)*, *MiWi (Microchip technology Wireless)*, *6LoWPAN (IPv6 over Low power Wireless Personal Area Networks)*.

Тема 1.4. Обробка даних в Інтернеті речей.

Приклади даних, що збираються та обробляються в *IoT*-системах. Великі Дані (*Big Data*). Основні характеристики Великих Даних: об'єм, швидкість, різноманітність, достовірність, цінність. Інструментарій статичної і потокової обробки даних. Інструментарій зберігання даних. Різноманітність і семантика даних. Використання засобів Семантичної павутини (*Semantic web*) для створення єдиної семантичної моделі в *IoT*-системах. Використання засобів Машинного навчання (*Machine learning*) для обробки даних.

Тема 1.5. Хмарні технології та сервіс-орієнтовані архітектури в Інтернеті речей.

Сервіс-орієнтовані архітектури. Хмарні обчислення. Класифікація й основні моделі хмарних обчислень. Роль хмарних обчислень в обробці й зберіганні даних від *IoT*-систем. Приклади хмарних платформ і сервісів для обробки й зберігання даних, отримуваних від *IoT*-систем.

Тема 1.6. Сервіси, додатки і бізнес-моделі Інтернету речей.

Принципи проектування та впровадження користувацьких сервісів і додатків на основі *IoT*-систем. Шлях від *IoT*-прототипу до завершеного продукту (сервісу). Огляд бізнес-моделей для комерціалізації *IoT*-продуктів. Основні напрямки розвитку Інтернету речей в Україні та світі.

Тема 1.7. Груповий проект.

Обрання й аналіз проблематики для реалізації технологічного рішення із застосуванням Інтернету речей. Первинне проектування *IoT*-системи. Розробка основного функціоналу, мережних підключень, формату й типу даних тощо. Вибір апаратних і програмних компонентів для реалізації.

Реалізація проекту із застосуванням обраних апаратних засобів, а також хмарних сервісів для обробки й зберігання даних. Програмування контролерів. Розробка хмарного додатка для обробки даних. Розробка клієнтської програми. Тестування та затвердження прототипу.



2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Структура навчальної дисципліни

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)							
		Денна форма навчання (ДФН)				Заочна форма навчання (ЗФН)			
		Усього	Лекції	Лабораторні заняття	СРС	Усього	Лекції	Лабораторні заняття	СРС
Модуль № 1 «Технології Інтернету речей в авіаційній галузі»									
1.1.	Концепція технології Інтернету речей.	2-й семестр				1-й семестр			
		7	2	—	5	7 ½	½	—	7
1.2.	Апаратна частина Інтернету речей.	19	2	4	13	7 ½	½	—	7
1.3.	Мережні технології в Інтернеті речей.	13	2	2	9	7 ½	½	—	7
1.4.	Обробка даних в Інтернеті речей.	19	2	4	13	7 ½	½	—	7
1.5.	Розрахунково-графічна / контрольна робота.	10	—	—	10	2-й семестр			
						8	—	—	8
1.6.	Хмарні технології та сервіс-орієнтовані архітектури в Інтернеті речей.	13	2	2	9	21	2	1	18
1.7.	Сервіси, додатки і бізнес-моделі Інтернету речей.	13	2	2	9	26	2	2	22
1.8.	Груповий проект.	21	4	3	14	26	2	2	22
1.9.	Модульна / підсумкова семестрова контрольна робота.	5	1	—	4	9	—	1	8
Усього за модулем / навчальною дисципліною		120	17	17	86	120	8	6	106

2.2. Лекційні заняття, їхня тематика й обсяг

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)			
		ДФН		ЗФН	
		Лекції	СРС	Лекції	СРС
Модуль № 1 «Технології Інтернету речей в авіаційній галузі»					
1.1.	Концепція технології Інтернету речей.	2-й семестр		1-й семестр	
		2	5	½	7
1.2.	Апаратна частина Інтернету речей.	2	5	½	7
1.3.	Мережні технології в Інтернеті речей.	2	5	½	7
1.4.	Обробка даних в Інтернеті речей.	2	5	½	7
1.5.	Хмарні технології та сервіс-орієнтовані архітектури в Інтернеті речей.	2	5	2-й семестр	
				2	14
1.6.	Сервіси, додатки і бізнес-моделі Інтернету речей.	2	5	2	14
1.7.	Груповий проект — аналіз і проектування.	2	4	1	7
1.8.	Груповий проект — реалізація й тестування.	2	4	1	7
1.9.	Модульна контрольна робота.	1	4	—	—
Усього за модулем / навчальною дисципліною		17	42	8	70

2.3. Лабораторні заняття, їхня тематика й обсяг

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)			
		ДФН		ЗФН	
		Лабор. заняття	СРС	Лабор. заняття	СРС
Модуль № 1 «Технології Інтернету речей в авіаційній галузі»					
1.1.	Обчислювальна платформа <i>Arduino</i> .	2-й семестр		1-й семестр	
		2+2	8	—	—
1.2.	Мережа на основі пристроїв <i>ZigBee</i> .	2	4	—	—
1.3.	Великі дані.	2+2	8	—	—
1.4.	Хмарні обчислення.	2	4	2-й семестр	
				1	4
1.5.	Додатки Інтернету речей.	2	4	2	8
1.6.	Груповий проект.	2+1	6	2	8
1.7.	Підсумкова семестрова контрольна робота.	—	—	1	8
Усього за модулем / навчальною дисципліною		17	34	6	28

2.4. Самостійна робота студента, її зміст й обсяг

№ пор.	Зміст самостійної роботи студента	Обсяг СРС (год.)	
		ДФН	ЗФН
1.	Опрацювання лекційного матеріалу.	38	70
2.	Підготовка до лабораторних занять.	34	20
3.	Виконання розрахунково-графічної / контрольної роботи.	10	8
4.	Підготовка до модульної / підсумкової семестрової контрольної роботи.	4	8
Усього за навчальною дисципліною		86	106

2.4.1. Розрахунково-графічна робота

Розрахунково-графічна робота (РГР) виконується протягом 10-12 навчальних тижнів 2-го семестру, відповідно до затверджених у встановленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студента з тем «Концепція технології Інтернету речей», «Апаратна частина Інтернету речей», «Мережні технології в Інтернеті речей» і «Обробка даних в Інтернеті речей».

Конкретна мета РГР — моделювання роботи «розумного» будинку на основі Інтернету речей (*IoT*), і є важливим практичним кроком на шляху комплексного засвоєння курсу з даної дисципліни.

Для успішного виконання РГР студент повинен знати сучасні архітектури й технології побудови *IoT*, методологію проектування й конструювання пристроїв управління *IoT*, основи технологічних процесів, технічних характеристик, конструкційних особливостей, при-значення і правил експлуатації устаткування для вирішення задач *IoT*, відповідні нормативні документи, чинні стандарти й технічні умови; вміти самостійно застосовувати вищезазначене на практиці (у тому числі — з використанням засобів обчислювальної техніки), проектувати цілісні *IoT*-системи, комплексно аналізувати отримувани результати.

Виконання, оформлення і захист РГР здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій. Час, потрібний для виконання РГР, — до 10 годин СРС.

2.4.2. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН)

Контрольна (домашня) робота (КДР) виконується у 2-му семестрі, відповідно до затверджених у встановленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студента, отриманих під час 1-го семестру вивчення дисципліни «Технології Інтернету речей в авіаційній галузі».

Конкретна мета КДР — моделювання роботи «розумного» будинку на основі Інтернету речей (*IoT*), і є важливим практичним кроком на шляху комплексного засвоєння курсу з даної дисципліни.

Для успішного виконання РГР студент повинен знати сучасні архітектури й технології побудови *IoT*, методологію проектування й конструювання пристроїв управління *IoT*, основи технологічних процесів, технічних характеристик, конструкційних особливостей, при-значення і правил експлуатації устаткування для вирішення задач *IoT*, відповідні нормативні документи, чинні стандарти й технічні умови; вміти самостійно застосовувати вищезазначене на практиці (у тому числі — з використанням засобів обчислювальної техніки), проектувати цілісні *IoT*-системи, комплексно аналізувати отримувани результати.

Виконання, оформлення і захист КДР здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій. Час, потрібний для виконання роботи, — до 8 годин СРС.

2.4.3. Перелік питань для підготовки до підсумкового контролю

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до підсумкового контролю доводяться викладачем до студента індивідуально і є розробленими провідним викладачем з даної дисципліни та затвердженими протоколом засідання кафедри.


3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

Однією з найважливіших форм процесу викладання навчальної дисципліни є *лекційна робота*. Її рівень у багато чому визначає якість вивчення і розуміння предмету, ефективність проведення інших форм навчальної роботи. Читання лекцій з навчальної дисципліни «Технології Інтернету речей в авіаційній галузі» відбувається у традиційній формі — у вигляді усного обговорення винесеної на заняття теми для всього потоку слухачів, супроводжуючись зачитуванням ключових для розуміння теми тезисів, наведенням формул, таблиць і графіків на дошці.

Робота на *лабораторних заняттях* проводиться у групах (підгрупах) і передбачає розв'язок ситуаційних завдань з використанням прикладного програмного забезпечення для імітаційного математичного моделювання процесів, винесених в якості предмету дослідження.

Навчально-методичний комплекс з дисципліни розміщується у відповідному класі на базі веб-сервісу *Google Classroom* (<https://classroom.google.com>). Приватний ключ доступу до класу видається викладачем на першому занятті з дисципліни. Через Гугл-клас видаються вихідні дані до передбачених програмою навчальних робіт, проводяться додаткові консультації, відстежується прогрес кожного студента у засвоєнні матеріалів.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Технології Інтернету речей в авіаційній галузі»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.02 – 01-2019
		стор. 8 з 10	

3.2. Рекомендована література (базова й допоміжна)

Базова література

- 3.2.1. Qusay F. Hassan, *Internet of Things A to Z: Technologies and Applications* / Wiley-IEEE Press, 2018. — 704 p.
 3.2.2. *Интернет вещей. Исследования и область применения: монография* / Е. П. Зараменских, И. Е. Артемьев. — М. : НИЦ «ИНФРА-М», 2015. — 200 с.
 3.2.3. *Интернет вещей* [Учеб. пособие] / Росляков А. В., Ваняшин С. В., Гребешков А. Ю. — Самара : ПГУТИ, 2015. — 136 с.
 3.2.4. Charalampos Doukas. *Building Internet of Things with the Arduino. Vol. 1.* — CreateSpace Independent Publishing Platform, 2012. — 348 p.

Допоміжна література

- 3.2.5. Палагута К. А., Шубникова И. С., Сафонов А. Л. *Умный дом* [Справочник] / Под общ. ред. А. Л. Сафонова. — М. : МГИУ, 2015. — 184 с.
 3.2.6. Прата С. *Язык программирования C++ : Лекции и упражнения* / Стивен Прата. — М. : Изд. дом «Вильямс», 2016. — 1248 с.
 3.2.7. *Микроконтроллеры для систем автоматики* [Учеб. пособие] / Водовозов А. М. — Вологда : «Инфра-Инженерия», 2016. — 164 с.
 3.2.8. *Введение в облачные вычисления и технологии* / Губарев В. В., Савульчик С. А. — Новосибирск : НГТУ, 2013. — 48 с.
 3.2.9. *Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации* [Учебник] / Шишов О. В. — М. : НИЦ «ИНФРА-М», 2016. — 365 с.
 3.2.10. Marr V. *How Big Data And The Internet Of Things Create Smarter Cities* [Електронний ресурс] / Bernard Marr // Forbes – Режим доступу до ресурсу: <http://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2015/05/19/how-big-data-and-the-internet-of-things-create-smarter-cities/#60e178e63d8b>

3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті

- 3.3.1. Стандарт вищої освіти: <http://mon.gov.ua/activity/education/reforma-osviti/naukovo-metodichna-rada-ministerstva/proekti-standartiv-vishhoyi-osviti.html>
 3.3.2. Веб-сторінка кафедри: <http://tks.nau.edu.ua/>
 3.3.3. Система управління навчанням *Google Classroom*: <https://classroom.google.com/>

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи¹ здійснюється у балах згідно табл. 4.1.


4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку (табл. 4.2). Залікова рейтингова оцінка (у балах і за національною шкалою) визначається за результатами виконання всіх видів навчальної роботи протягом семестру.

Таблиця 4.1

Оцінювання окремих видів навчальної роботи студента

МОДУЛЬ № 1 «Технології Інтернету речей в авіаційній галузі»						Макс. кількість балів
Вид навчальної роботи	Макс. кількість балів		Вид навчальної роботи	Макс. кількість балів		
	ДФН	ЗФН		ДФН	ЗФН	
Виконання і захист ЛР № 1	12	—	Виконання і захист ЛР № 4 (1)	12	20	
Виконання і захист ЛР № 2	12	—	Виконання і захист ЛР № 5 (2)	12	20	
Виконання і захист ЛР № 3	12	—	Виконання і захист ЛР № 6 (3)	12	20	
Виконання і захист РГР / КДР				16	20	
Для допуску до виконання МКР № 1 студент ДФН має набрати не менше 52 балів						
Виконання МКР № 1 / ПСКР				12	20	
Усього за модулем № 1				100		
Семестровий диференційований залік				100		
Усього за семестр (за дисципліною)				100		

¹ Тут і надалі прийнято наступні аббревіатури: ЛР — лабораторна робота, РГР — розрахунково-графічна робота, КДР — контрольна (домашня) робота, МКР — модульна контрольна робота, ПСКР — підсумкова семестрова контрольна робота.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Технології Інтернету речей в авіаційній галузі»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 22.01.02 – 01-2019
		стор. 9 з 10	

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

4.4. Сума поточної модульної та контрольної рейтингових оцінок (для студентів ДФН) або поточна модульна оцінка (для студентів ЗФН) становить підсумкову модульну рейтингову оцінку (табл. 4.3), якій відповідає певний рівень оцінки за національною шкалою.

Таблиця 4.2

Відповідність рейтингових оцінок за окремі види навчальної і контрольної роботи у балах оцінкам за національною шкалою

Рейтингова оцінка у балах						Оцінка за національною шкалою
Виконання та захист ЛР №№ 1...6 (№№ 1...3)		Виконання та захист РГР	Виконання та захист КДР	Виконання МКР	Виконання ПСКР	
ДФН	ЗФН					
11-12	18-20	15-16	18-20	11-12	18-20	«Відмінно»
9-10	15-17	12-14	15-17	9-10	15-17	«Добре»
7-8	12-14	10-11	12-14	7-8	12-14	«Задовільно»
менше 7	менше 12	менше 10	менше 12	менше 7	менше 12	«Незадовільно»

4.5. Підсумкова модульна рейтингова оцінка у балах становить підсумкову семестрову модульну рейтингову оцінку, що перераховується в оцінку за національною шкалою (табл. 4.4).

4.6. У семестрі з диференційованим заліком підсумкова семестрова модульна рейтингова оцінка (для студентів ДФН) або сума підсумкової семестрової модульної рейтингової оцінки із підсумковою семестровою контрольною роботою (для студентів ЗФН) у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, що перераховується в оцінку за національною шкалою і шкалою ECTS (табл. 4.5).

4.7. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка у балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента. Наприклад, так: 99/Відм./А, 88/Добре/В, 77/Добре/С, 67/Задов./D, 66/Задов./Е тощо.

4.8. Підсумкова рейтингова оцінка дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці. Зазначена оцінка заноситься до Додатку до диплома.

Таблиця 4.3

Відповідність підсумкової модульної рейтингової оцінки у балах оцінці за національною шкалою

Бали за модуль № 1		Оцінка за національною шкалою
ДФН	ЗФН	
90-100	72-80	«Відмінно»
75-89	60-71	«Добре»
60-74	48-59	«Задовільно»
менше 60	менше 48	«Незадовільно»

Таблиця 4.4

Відповідність підсумкової семестрової модульної рейтингової оцінки у балах оцінці за національною шкалою

Оцінка у балах		Оцінка за національною шкалою
ДФН	ЗФН	
90-100	72-80	«Відмінно»
75-89	60-71	«Добре»
60-74	48-59	«Задовільно»
менше 60	менше 48	«Незадовільно»

Таблиця 4.5

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

Оцінка у балах	Оцінка за націон. 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 (загалом 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)



(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 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

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

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

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

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				