

(Ф 03.02 – 110)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний авіаційний університет  
Факультет кібербезпеки та програмної інженерії  
Кафедра засобів захисту інформації



УЗГОДЖЕНО  
Декан ФКПІ

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Проректор з навчальної роботи

Гесю К. Нестеренко

А. Полухін А. Полухін

«25» 04 2023 р.

«23» 05 2023 р.



Система менеджменту якості

## РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

«Моделювання та оптимізація безпекових процесів авіаційної галузі»

Освітньо-професійна програма: «Системи технічного захисту інформації,  
автоматизація її обробки»

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»

Спеціальність: 125 «Кібербезпека»

Форма навчання	Сем.	Усього (год. / кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПР.З	Л.З	СРС	ДЗ / РГР / К.р	КР / КП	Форма сем. контролю
Денна	1	105 / 3,5	17	–	17	71	1	-	Екзамен – 1с
Заочна	1	105 / 3,5	6	–	6	93	1	-	Екзамен – 1с

Індекс: РМ - 4 - 125 - 2 / 22- 2.1.3

Індекс: РМ - 4 - 125 - 2 з / 21 – 2.1.3

СМЯ НАУ РП 18.03-01-2023





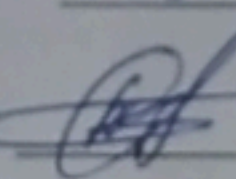
Робочу програму навчальної дисципліни «Моделювання та оптимізація безпекових процесів авіаційної галузі» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Системи технічного захисту інформації, автоматизація її обробки», навчальних та робочих планів № НМ-4-125-2/21, НМ-4-125-2з/21 та РМ-4-125-2/22 та РМ-4-125-2з/21 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Магістр» за спеціальністю 125 «Кібербезпека» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив :  
Доцент кафедри засобів захисту інформації

Доцент

/ Швец В. А. /

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Системи технічного захисту інформації, автоматизація її обробки», спеціальності 125 «Кібербезпека» – кафедри засобів захисту інформації, протокол № 3 від « 20 » 03 2023 р.

Гарант освітньо-професійної програми  /Лазаренко С. В./

Завідувач кафедри  /Козловський В. В./

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету кібербезпеки та програмної інженерії, протокол № 3 від « 18 » 04 2023 р.

Голова НМРР  Куклінський М.В.

Рівень документа – 3б  
Плановий термін між ревізіями – 1 рік  
Контрольний примірник



(Ф 03.02 – 110)

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Національний авіаційний університет**  
**Факультет кібербезпеки та програмної інженерії**  
**Кафедра засобів захисту інформації**

УЗГОДЖЕНО  
Декан ФКПІ

\_\_\_\_\_ К. Нестеренко

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Проректор з навчальної роботи

\_\_\_\_\_ А. Полухін

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 р.



Система менеджменту якості

## **РОБОЧА ПРОГРАМА**

**навчальної дисципліни**

**«Моделювання та оптимізація безпекових процесів авіаційної галузі»**

Освітньо-професійна програма: «Системи технічного захисту інформації,  
автоматизація її обробки»

Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»

Спеціальність: 125 «Кібербезпека»

Форма навчання	Сем.	Усього (год. / кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПР.З	Л.З	СРС	ДЗ / РГР / К.р	КР / КП	Форма сем. контролю
Денна	1	105 / 3,5	17	–	17	71	1	-	Екзамен – Іс
Заочна	1	105 / 3,5	6	–	6	93	1	-	Екзамен – Іс

Індекс: РМ - 4 - 125 - 2 / 22- 2.1.3

Індекс: РМ - 4 - 125 - 2 з / 21 – 2.1.3

**СМЯ НАУ РП 18.03-01-2023**



Робочу програму навчальної дисципліни «Моделювання та оптимізація безпекових процесів авіаційної галузі» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Системи технічного захисту інформації, автоматизація її обробки», навчальних та робочих планів № НМ-4-125-2/21, НМ-4-125-2з/21 та РМ-4-125-2/22 та РМ-4-125-2з/21 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Магістр» за спеціальністю 125 «Кібербезпека» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив :  
Доцент кафедри засобів захисту інформації

Доцент / Швець В. А. /

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Системи технічного захисту інформації, автоматизація її обробки», спеціальності 125 «Кібербезпека» – кафедри засобів захисту інформації, протокол № від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Гарант освітньо-професійної програми \_\_\_\_\_ /Лазаренко С. В./

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ /Козловський В. В./

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету кібербезпеки та програмної інженерії, протокол № \_\_\_\_\_ від «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Голова НМРР \_\_\_\_\_ Куклінський М.В.

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

**Контрольний примірник**



## ЗМІСТ

<b>Вступ</b> .....	4
<b>1. Пояснювальна записка</b> .....	4
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.....	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна .....	4
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна .....	6
1.4. Міждисциплінарні зв'язки.....	7
<b>2. Програма навчальної дисципліни</b> .....	7
2.1. Зміст навчальної дисципліни .....	7
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля .....	8
2.3. Тематичний план .....	10
2.4. Домашнє завдання, завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН).....	11
2.5. Перелік питань для підготовки до екзамену .....	11
<b>3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни</b> .....	11
3.1. Методи навчання .....	11
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна).....	11
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет .....	13
<b>4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь</b> .....	14



## ВСТУП

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

### 1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

#### 1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.

Навчальна дисципліна «Моделювання та оптимізація безпекових процесів авіаційної галузі» відноситься до циклу дисциплін професійної підготовки є важливою в професійної підготовки магістрів в сучасних умовах.

Метою навчальної дисципліни є: надання навичок і вміння володіти основними методами моделювання та оптимізації явищ і процесів і методами вирішення завдань, що при цьому виникають, також формування уявлень про роль математичних методів у різних галузях науки, вивчення студентами теоретичних основ та формалізму математичного моделювання та оптимізації, практичних методів побудови моделей процесів та явищ, а також розв'язання оптимізаційних завдань.

Завданнями навчальної дисципліни є: ознайомлення студентів з основними поняттями та апаратом математичного моделювання та оптимізації, вивчення принципів побудови математичних моделей різних об'єктів та систем, застосування математичного моделювання та методів оптимізації у практичній діяльності.

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

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент набуває таких знань та вмінь:

ПРН2. Інтегрувати фундаментальні та спеціальні знання для розв'язування складних задач інформаційної безпеки та/або кібербезпеки у широких або мультидисциплінарних контекстах.

ПРН4. Застосовувати, інтегрувати, розробляти, впроваджувати та удосконалювати сучасні інформаційні технології, фізичні та математичні методи і моделі в сфері інформаційної безпеки та/або кібербезпеки.

ПРН5. Критично осмислювати проблеми інформаційної безпеки та/або кібербезпеки, у тому числі на міжгалузевому та міждисциплінарному рівні, зокрема на основі розуміння нових результатів інженерних і фізико-



математичних наук, а також розвитку технологій створення та використання спеціалізованого програмного забезпечення.

ПРН6. Аналізувати та оцінювати захищеність систем, комплексів та засобів кіберзахисту, технології створення та використання спеціалізованого програмного забезпечення.

ПРН7. Обґрунтовувати використання, впроваджувати та аналізувати кращі світові стандарти, практики з метою розв'язання складних задач професійної діяльності в галузі інформаційної безпеки та/або кібербезпеки.

ПРН9. Аналізувати, розробляти і супроводжувати систему управління інформаційною безпекою та/або кібербезпекою організації на базі стратегії і політики інформаційної безпеки.

ПРН10. Забезпечувати безперервність бізнес/операційних процесів, а також виявляти уразливості інформаційних систем та ресурсів, аналізувати та оцінювати ризики для інформаційної безпеки та/або кібербезпеки організації.

ПРН11. Аналізувати, контролювати та забезпечувати ефективне функціонування системи управління доступом до інформаційних ресурсів відповідно до встановлених стратегії і політики інформаційної безпеки та/або кібербезпеки організації.

ПРН12. Досліджувати, розробляти та впроваджувати методи і заходи протидії кіберінцидентам, здійснювати процедури управління, контролю та розслідування, а також надавати рекомендації щодо попередження та аналізу кіберінцидентів в цілому.

ПРН14. Аналізувати, розробляти і супроводжувати систему аудиту та моніторингу ефективності функціонування інформаційних систем і технологій, бізнес/операційних процесів у сфері інформаційної та/або кібербезпеки в цілому.

ПРН15. Зрозуміло і недвозначно доносити власні висновки з проблем інформаційної безпеки та/або кібербезпеки, а також знання та пояснення, що їх обґрунтовують до персоналу, партнерів та інших осіб.

ПРН16. Приймати обґрунтовані рішення з організаційно-технічних питань інформаційної безпеки та/або кібербезпеки у складних і непередбачуваних умовах, у тому числі із застосуванням сучасних методів та засобів оптимізації, прогнозування та прийняття рішень.

ПРН17. Мати навички автономного і самостійного навчання у сфері інформаційної безпеки та/або кібербезпеки і дотичних галузей знань, аналізувати власні освітні потреби та об'єктивно оцінювати результати навчання.

ПРН19. Обирати, аналізувати і розробляти придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи кіберзахисту, розробляти, реалізувати та супроводжувати проекти з захисту інформації у кіберпросторі, інноваційної діяльності та захисту інтелектуальної власності.



ПРН20. Ставити та вирішувати складні інженерно-прикладні та наукові задачі інформаційної безпеки та/або кібербезпеки з урахуванням вимог вітчизняних та світових стандартів та кращих практик.

ПРН21. Використовувати методи натурального, фізичного і комп'ютерного моделювання для дослідження процесів, які стосуються інформаційної безпеки та/або кібербезпеки.

ПРН23. Обґрунтовувати вибір програмного забезпечення, устаткування та інструментів, інженерних технологій і процесів, а також обмежень щодо них в галузі інформаційної безпеки та/або кібербезпеки на основі сучасних знань у суміжних галузях, наукової, технічної та довідкової літератури та іншої доступної інформації.

ПРН24. Визначати відомості, які відносяться до інформації з обмеженим доступом, організувати допуск та доступ персоналу до інформації з обмеженим доступом згідно чинного законодавства та встановленої політики інформаційної та/або кібербезпеки.

ПРН25. Організувати внутрішньо-об'єктовий та пропускний режими на підприємстві.

ПРН27. Використовувати методи та засоби пошуку закладних пристроїв.

### **1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.**

За результатами вивчення дисципліни «Моделювання та оптимізація безпекових процесів авіаційної галузі» студенти повинні здобути наступні програмні компетенції:

#### **Інтегральну**

ІК1. Здатність особи розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері інформаційної безпеки та/або кібербезпеки.

#### **Загальні**

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК2. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК5. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань / видів економічної діяльності).

#### **Фахові**

ФК1. Здатність обґрунтовано застосовувати, інтегрувати, розробляти та удосконалювати сучасні інформаційні технології, фізичні та математичні моделі, а також технології створення та використання прикладного і спеціалізованого програмного забезпечення для вирішення професійних задач у сфері інформаційної безпеки та/або кібербезпеки.





ФК3. Здатність досліджувати, розробляти і супроводжувати методи та засоби інформаційної безпеки та/або кібербезпеки на об'єктах інформаційної діяльності та критичної інфраструктури.

ФК4. Здатність аналізувати, розробляти і супроводжувати систему управління інформаційною безпекою та/або кібербезпекою організації, формувати стратегію і політики інформаційної безпеки з урахуванням вітчизняних і міжнародних стандартів та вимог.

ФК5. Здатність до дослідження, системного аналізу та забезпечення безперервності бізнес/операційних процесів з метою визначення вразливостей інформаційних систем та ресурсів, аналізу ризиків та визначення оцінки їх впливу у відповідності до встановленої стратегії і політики інформаційної безпеки та/або кібербезпеки організації.

ФК6. Здатність аналізувати, контролювати та забезпечувати систему управління доступом до інформаційних ресурсів згідно встановленої стратегії і політики інформаційної безпеки та/або кібербезпеки організації.

ФК7. Здатність досліджувати, розробляти та впроваджувати методи і заходи протидії кіберінцидентам, здійснювати процедури управління, контролю та розслідування, а також надавати рекомендації щодо попередження та аналізу кіберінцидентів в цілому.

ФК9. Здатність аналізувати, розробляти і супроводжувати систему аудиту та моніторингу ефективності функціонування інформаційних систем і технологій, бізнес/операційних процесів в галузі

інформаційної безпеки та/або кібербезпеки організації в цілому.

ФК10. Здатність провадити науково-педагогічну діяльність, планувати навчання, контролювати і супроводжувати роботу з персоналом, а також приймати ефективні рішення з питань інформаційної безпеки та/або кібербезпеки.

#### **1.4. Міждисциплінарні зв'язки.**

Дана дисципліна базується на знаннях таких дисциплін, як "Вища математика", "Інформаційні технології", та є базою для вивчення подальших дисциплін, а саме: "Автоматизація обробки інформації з обмеженим доступом", "Дослідження кіберпростору і запобігання кіберзагроз".

## **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 «Моделювання безпекових процесів в авіаційній галузі»
- навчального модуля № 2 «Оптимізація безпекових процесів».



Кожен з яких є логічною 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 «Моделювання безпекових процесів в авіаційній галузі»**

#### **Інтегровані вимоги модуля №1:**

##### **знати**

- роль математичних методів у світі;
- основні методи математичного моделювання;
- основи застосування ЕОМ для моделювання;
- основні закони математичної статистики та теорії ймовірності;
- методи побудови та аналізу моделей;

##### **вміти**

- будувати математичні моделі процесів та явищ;
- використовувати інструментальні засоби (у тому числі пакети прикладних програм) для вирішення прикладних інженерно-технічних завдань;
- спланувати необхідний експеримент, отримати адекватну модель та дослідити її;
- розробляти комп'ютерні моделі досліджуваних процесів та систем.

#### **Тема 1. \_ Вступ до математичного моделювання.**

Основні засади математичного моделювання. Математичні моделі у безпекових процесах. Методи побудови математичних моделей з урахуванням фундаментальних законів природи. Методи дослідження математичних моделей. Свійкість. Перевірка адекватності математичних моделей. Критерії оцінки адекватності математичних моделей. Математичні моделі у наукових дослідженнях.

#### **Тема 2. Обчислювальні методи та прийоми математичного моделювання.**

Визначення функції. Числові послідовності. Межа послідовності. Межа функції. Визначення похідної, її геометричне значення. Монотонність функції. Екстремуми. Первісна. Невизначений інтеграл, його властивості. Визначений інтеграл, його характеристики. Формула Ньютона-Лейбніца. Функції двох змінних. Похідна функції двох змінних. Подвійні інтеграли. Похідна складна функція. Математичні засоби представлення даних. Функція як математична модель. Рівняння та нерівності як математичні моделі. Завдання інтерполяції та екстраполяції. Методи апроксимації функції.

Елементи чисельних методів. Чисельне диференціювання та інтегрування. Формула прямокутників. Формула Сімпсон. Формула Гауса. Чисельні мето-





ди вирішення диференціальних рівнянь. Вирішення систем лінійних рівнянь. Метод Гауса. Метод Крамера. Метод ітерацій.

### **Тема 3. Математичне моделювання випадкових процесів.**

Визначення ймовірності. Умовна ймовірність. Випадкові величини. Нормальний розподіл. Типи розподілу. Часові ряди. Аналіз часових рядів. Аналіз випадкової компоненти ряду. Практичний аналіз та побудова прогнозу. Багатовимірні дані.

Методи формування псевдовипадкових чисел: генератор М-послідовності; метод нелінійного перетворення, зворотної функції розподілу; метод Неймана.

Формування випадкових величин із заданою кореляційною функцією.

Перетворення щільностей імовірностей.

### **Модуль № 2 «Оптимізація безпекових процесів»**

#### **Інтегровані вимоги модуля №2:**

##### **знати**

- критерії оптимізації процесів;
- методи вирішення оптимізаційних завдань;
- пошукові методи оптимізації;
- особливості синтезу систем кібербезпеки при випадкових впливах;
- лінійне програмування.

##### **вміти**

- ставити завдання оптимізації, вибирати критерій оптимальності, обмеження, граничні умови;
- використовувати критерії та методи оптимізації;
- володіти методами лінійного програмування.

#### **Тема 1. Постановлення задач оптимізації.**

Загальне формулювання оптимізаційного завдання. Глобальний та локальний екстремуми. Цільова функція. Приклади цільових функцій. Параметри, що оптимізуються. Обмеження. Класифікація завдань та методів оптимізації. Загальна схема безумовної оптимізації.

#### **Тема 2. Методи одновимірної оптимізації та градієнтні методи.**

Попередні відомості. Метод матаналізу (класичний). Метод перебору. Метод дихотомії (перший метод поділу відрізка навпіл). Метод "золотого" перерізу. Метод Фібоначчі. Спосіб середньої точки. Метод парабол.

Алгоритм методу градієнта. Метод якнайшвидшого спуску. Графічні ілюстрації методу. Розрахунок кроку та напрямки спуску. Алгоритм методу якнайшвидшого спуску та приклади використання. Програма методів градієнтного спуску до завдань вибору оптимальних параметрів.



### Тема 3. Лінійне програмування.

Основні розділи математичного програмування. Формулювання загально-го завдання математичного програмування. Види обмежень. Основні поняття. Теорема про подання та існування оптимальної точки. Геометрична інтерпретація задачі лінійного програмування. Умова оптимальності завдання лінійного програмування.

Приведення задачі лінійного програмування до канонічної форми. Симплекс-таблиця та критерій оптимальності. Елементарне перетворення базису. Прямий симплекс-метод. Геометрична інтерпретація симплекс-методу.

#### 2.3. Тематичний план.

№ пор	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)							
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання			
		Усього	Лекції	Лаб. заняття	СРС	Усього	Лекції	Лаб. заняття	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Модуль №1 « Моделювання безпекових процесів в авіаційній галузі »</b>									
1.1	Вступ до математичного моделювання.	<b>1 семестр</b>				<b>1 семестр</b>			
		4	2	-	2	7	1	-	6
1.2	Обчислювальні методи та прийоми математичного моделювання	16	2	2	10	21	1	2	18
1.3	Математичне моделювання випадкових процесів	25	2	2	13	22	2	2	18
1.4	Модульна контрольна робота №1	8	-	2	6	-	-	-	-
1.5	Контрольна (домашня) робота (ЗФН)	-	-	-	-	8	-	-	8
<b>Усього за модулем №1</b>		<b>53</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>31</b>	<b>58</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>50</b>
<b>Модуль №2 « Оптимізація безпекових процесів »</b>									
2.1	Постановлення задач оптимізації	<b>1 семестр</b>				<b>1 семестр</b>			
		3	1	-	2	11	1	-	10
2.2	Методи одновимірної оптимізації та градієнтні методи	17	1	2	12	19	1	2	16
2.3	Лінійне програмування	17	2	2	12	17			17
2.4	Модульна контрольна робота №2	7	-	1	6	-	-	-	-
2.5	Домашнє завдання	8	-	-	8				
<b>Усього за модулем №2</b>		<b>52</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>40</b>	<b>47</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>43</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>105</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>71</b>	<b>105</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>93</b>





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

Контрольна робота з дисципліни "Моделювання та оптимізація безпекових процесів авіаційної галузі" виконується самостійно кожним студентом і є важливим етапом у засвоєнні навчального матеріалу.

Контрольна робота охоплює всі теми першого модуля дисципліни "Моделювання та оптимізація безпекових процесів авіаційної галузі" та виконується з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студентів.

Завдання для виконання розробляються автором робочої програми. Навчальні матеріали затверджуються протоколом засідання випускової кафедри, доводяться до відома студента індивідуально і виконуються відповідно до методичних рекомендацій. Наприклад, номер варіанту теоретичної частини та завдання дорівнює сумі трьох останніх цифр індивідуального навчального плану студента.

## **2.5. Перелік питань для підготовки до екзамену.**

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до екзамену, розробляються провідним викладачем кафедри відповідно до робочої програми, затверджується на засіданні кафедри та доноситься до відома студентів.

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

### **3.1. Методи навчання**

У процесі проведення лекційних занять використовуються мультимедійні презентації. У процесі проведення лабораторних занять відбувається робота в групах. Під час виконання лабораторної роботи студенти збирають розроблені при підготовці до неї моделі, розробляють програми для їхньої ініціалізації та досліджень у відповідності з планом модельного експерименту і фіксують потрібні результати.

Використання технології дистанційного навчання реалізуються за допомогою комп'ютерної техніки, шляхом проведення занять з використанням чат-технологій, дистанційних занять, конференцій, ділових ігор, лабораторних робіт та інших форм навчальних занять, які проводяться за допомогою засобів телекомунікацій з використанням веб-технологій.

### **3.2. Рекомендована література**

#### **Базова література**

3.2.1. Моделювання та оптимізація процесів безпечної та відмовостійкої маршрутизації в телекомунікаційних мережах : монографія / О. В. Лемешко, О. С. Єременко, М. О. Євдокименко, А. С. Шаповалова, Б. Слейман ; М-во освіти і науки України, Харків. нац. ун-т радіоелектроніки. – Харків : ХНУРЕ, 2022. – 198 с.



3.2.2. Штельма О. М. Математичне моделювання і оптимізація : конспект лекцій (для студентів 2 курсу денної та заочної форми навчання освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» спеціальності 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології) / О. М. Штельма ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 56 с.

3.2.3. Дьоміна В. М. Оптимізаційні методи та моделі. Лінійне програмування: конспект лекцій / Вікторія Михайлівна Дьоміна ; МОН України, Харківський національний аграрний університет імені В. В. Докучаєва. – Харків : ХНАУ, 2019. – 75 с.

3.2.4. Найко, Д. А. Вища математика: лінійна алгебра : навчальний посібник / Найко Д. А., Краєвський В. О., Коломець А. А. – Вінниця : ВНТУ, 2019. – 111 с.

3.2.5. Ільман В. М., Михайлова Т. Ф., Самойлов С. П., Панік Л. О. Оптимізаційні методи і моделі : навч. посіб.. Дніпро : Дріант, 2020. 240 с. ISBN 978-966-2394-45-0.

3.2.6. Яровий, А. А. Я76 Математичні методи дослідження операцій. Лінійне програмування. Частина 1 : навчальний посібник / Яровий А. А., Ваховська Л. М., Крилик Л. В. – Вінниця : ВНТУ, 2020. – 86 с.

3.2.7. Методи дослідження операцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. О. Кузьмних, О. К. Молодід, Р. А. Тараненко. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,185 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 117 с.

3.2.8. G.H. GOLUB, A. GREENBAUM, A.M. STUART, E. SULI Numerical analysis and optimization. Second edition published in the United States by Oxford University Press Inc., New York 2020. – 472 p.

3.2.9. Tony Hürlimann Mathematical modeling and optimization. Kluwer Academic Publishers, 2021. – 362 p.

### **Допоміжна література**


3.2.10. Вища математика для студентів технічних спеціальностей. Частина І. Навчальний посібник для самостійної роботи студентів на І семестр / Укл.: В.І.Гуцул, С.М.Якименко – Кропивницький: ЦНТУ, 2019 р. – 186 с.

3.2.11. Савастру О. В. Матриці та системи лінійних рівнянь: навч. посіб. / О. В. Савастру, О. М. Яковлева, С. В. Драганюк, О. М. Болдарєва, під ред. О. В. Савастру. – Одеса: Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2019. – 120 с.

3.2.12. Us, S.A. Models and methods of making decisions: a coursebook / Svitlana A. Us, Larysa S. Koriashkina, Iryna I. Zuyenok; Ministry of Education and Science of Ukraine, Dnipro politechnic. – Dnipro : Dniprotech, 2019. – 304 p.

3.2.13. Методичні вказівки та завдання до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Математичне моделювання систем і процесів та методи оп-



	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Моделювання та оптимізація безпекових процесів авіаційної галузі"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 18.03-01-2023
	Стор. 13 із 16		

тимізації» / С. Б. Приходько, Н. В. Приходько, Л. М. Макарова, А. В. Пухалевич. – Миколаїв: НУК, 2020. – 40 с.

3.2.14. Математичне моделювання: від МЕЛІМ до екзафлопсів / І.В. Сергієнко, О.М. Хіміч // Вісник Національної академії наук України. — 2019. — № 8. — С. 37-50. — Бібліогр.: 22 назв. — укр.

3.2.15. Методи рішення математичних задач у середовищі Mathcad: Навчальний посібник з дисципліни «Інформатика і системологія» / Укл.: О. В. Соболенко, Л.М. Петречук, Ю.С. Іващенко, Є.Є. Єгорцева. – Дніпро: НМетАУ, 2020. – 60с.

3.2.16. Ковтун В. В. Моделювання доступності інформаційної системи критичного застосування [Текст] / В. В. Ковтун // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2019. – № 1. – С. 41-57.

3.2.17. Хорошко, В. О.; Хохлачова, Ю. Є.; Кібальчич, І. В. Концепція кібербезпеки та моделювання процесів оптимального управління системою кіберзахисту держави. Informatics & Mathematical Methods in Simulation, Vol. 10 (2020), No. 3-4, pp. 230-242

3.2.18. J. O.-B. on H. Insights, “How is an analytical model like a wild salmon?” Hidden Insights, 11-Feb-2019. [Online]. Available: <https://blogs.sas.com/content/hiddeninsights/2019/02/11/how-is-an-analytical-model-like-a-wild-salmon/>.

### 3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет

Відповідне інформаційне та навчально-методичне забезпечення розташоване на освітніх платформах Google Classroom, [Moodle](#) (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment), та на сайтах:

- <http://www.nau.edu.ua>;
- <http://www.kzzi.nau.edu.ua>.

Також, для навчання використовується:

- <https://www.coursera.org/learn/r-programming/>;
- <http://prometheus.org.ua/dataanalysis/>.

Електронний репозитарій наукової бібліотеки НАУ: <http://er.nau.edu.ua>.

Всі ресурси науково-технічної бібліотеки доступні через сайт університету: <http://www.lib.nau.edu.ua>.



## 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

Вид навчальної роботи	Мак кількість балів		Вид навчальної роботи	Мак кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навч-ня		Денна форма навч-ня	Заочна форма навч-ня
1 семестр					
Модуль № 1 «Моделювання безпекових процесів в авіаційній галузі»			Модуль № 2 «Оптимізація безпекових процесів»		
Вин навчальної роботи	бали	бали	Вин навчальної роботи	бали	бали
Виконання та захист лабораторних робіт (5*7 б)	35	–	Виконання та захист лабораторних робіт (2*8 б)	16	–
Виконання та захист лабораторних робіт (2*10 б)	–	20	Виконання та захист лабораторних робіт (1*10 б)	–	20
Виконання домашньої роботи	7	–			
Виконання контрольної роботи (ЗФН)	–	20			
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	25	–	<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше</i>	9	–
Виконання модульної контрольної роботи №1	10		Виконання модульної контрольної роботи №2	12	–
<b>Усього за модулем №1</b>	<b>52</b>	<b>40</b>	<b>Усього за модулем №2</b>	<b>28</b>	<b>20</b>
<b>Усього за модулями №1, №2</b>				<b>80</b>	<b>60</b>
<b>Семестровий екзамен</b>				<b>20</b>	<b>40</b>
<b>Усього за дисципліною</b>				<b>100</b>	

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



	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни "Моделювання та оптимізація безпекових процесів авіаційної галузі"	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 18.03-01-2023
		Стор. 15 із 16	

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			Виконання модульної контрольної роботи № 1	Виконання модульної контрольної роботи № 2	Виконання домашньої роботи	Виконання контрольної роботи ЗФН	
7	8	9 – 10	9 – 10	11-12	7	18 – 20	Відмінно
6	6 – 7	8	8	9-10	6	15 – 17	Добре
4 – 5	5	6 – 7	6 – 7	7-8	4 – 5	12 – 14	Задовільно
менше 4	менше 5	менше 6	менше 7	менше 7	менше 4	менше 14	Незадовільно

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить підсумкову модульну рейтингову оцінку.

4.4. Сума підсумкових модульних рейтингових оцінок становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку.

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

4.6. 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

№ з/п	Прізвище ім'я по-батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

### АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ з/п	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

### АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	Номер 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				