

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний авіаційний університет

Аерокосмічний факультет
Кафедра технологій аеропортів

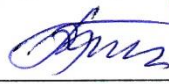
УЗГОДЖЕНО
Декан АКФ



Микола КУЛИК

« 30 » 11 2022 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО
Проректор з навчальної роботи



Анатолій ПОЛУХІН

« 04 » 12 2022 р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

«Математичні методи моделювання систем і процесів»

- Освітньо-професійна програма: Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів
Освітньо-професійна програма: Технології робіт та технологічне обладнання аеропортів
Освітньо-професійна програма: Управління авіаційними транспортними системами та комплексами
Галузь знань: 27 Транспорт
Спеціальність: 272 Авіаційний транспорт

Форма навчання	Семестр	Усього (годин/кредитів ECTS)	Лекції	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота	ДЗ/РГР/К	КР/КП	Форма семестрового контролю
Денна	1	105/3,5	17	–	17	71	РГР-1		Диф. залік 1с
Заочна	1	105/3,5	6	–	6	93	К-1		Диф. залік 1с

Індекс: НМ-1-272-1/21-2.1.2

Індекс: НМ-1-272-3/21-2.1.2

Індекс: НМ-1-272-1з/21-2.1.2

Індекс: НМ-1-272-2/21-2.1.2

Індекс: НМ-1-272-2з/21-2.1.2

СМЯ НАУ РП 07.02.06-02-2022



Робочу програму навчальної дисципліни «Математичні методи моделювання систем і процесів» розроблено на основі освітньо-професійних програм «Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів», «Технології робіт та технологічне обладнання аеропортів», «Управління авіаційними транспортними системами та комплексами», навчальних та робочих навчальних планів № НМ-1-272-1/21, № НМ-1-272-1з/21, № РМ-1-272-1/22, № РМ-1-272-1з/22, № НМ-1-272-2/21, № НМ-1-272-2з/21, № РМ-1-272-2/22, № РМ-1-272-2з/22, № НМ-1-272-3/21, № РМ-1-272-3/22 підготовки здобувачів вищої освіти ступеня «Магістр» за спеціальністю 272 «Авіаційний транспорт» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив:

професор кафедри технологій аеропортів  Олександр ТАМАРГАЗІН

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Технології робіт та технологічне обладнання аеропортів», спеціальності 272 «Авіаційний транспорт» – кафедра технологій аеропортів, протокол № 1 від «25» 08 2022 р.

Гарант освітньо-професійної програми  Олександр ТАМАРГАЗІН

Завідувач кафедри  Олександр ТАМАРГАЗІН

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів», спеціальності 272 «Авіаційний транспорт» – кафедра підтримання льотної придатності повітряних суден, протокол № 8 від «3» 11 2022 р.

Гарант освітньо-професійної програми  Олександр ДУХОТА

Завідувач кафедри  Олександр ПОПОВ

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Управління авіаційними транспортними системами та комплексами», спеціальності 272 «Авіаційний транспорт» – кафедра аеродинаміки та безпеки польотів літальних апаратів, протокол № 2 від «20» 09 2022 р.

Гарант освітньо-професійної програми  Микола КУЛИК

Завідувач кафедри  Олександр БОНДІК

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради Аерокосмічного факультету, протокол № 3 від «30» 11 2022 р.

Голова НМРР  Катерина БАЛАЛАЄВА

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник



ЗМІСТ

	сторінка
Вступ	4
1. Пояснювальна записка	4
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна	4
1.3. Компетентності, які має можливість здобути навчальна дисципліна	5
1.4. Міждисциплінарні зв'язки	7
2. Програма навчальної дисципліни	7
2.1. Зміст навчальної дисципліни	7
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля	7
2.3. Тематичний план	9
2.4. Розрахунково-графічна робота, завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН)	10
2.5. Перелік питань для підготовки до підсумкової контрольної роботи	10
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	10
3.1. Методи навчання	10
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	10
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті	11
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь	12



ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Математичні методи моделювання систем і процесів» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення і оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затвердженої наказом ректора від 29.04.2021 №249/од, та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни

Дана навчальна дисципліна є теоретичною та практичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівців в галузі експлуатації сучасної авіаційної техніки та наземного обладнання аеропортів.

Метою викладання дисципліни є систематизація знань і навичок зі створення математичних моделей систем і процесів, які відбуваються в них.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- оволодіння знанням з математичного моделювання систем і процесів, які в них відбуваються;
- оволодіння методиками проведення експериментів з використанням математичних моделей систем та процесів, які в них відбуваються, прийняття рішень з їх удосконалення.

1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна

Наприкінці курсу студент зможе:

ОПП «Технології робіт та технологічне обладнання аеропортів»

ПРН02. Застосовувати сучасні методи наукових досліджень, організації та планування експерименту, цифрові технології, методи аналізу даних для розв'язання складних задач авіаційного транспорту, зокрема в сфері функціонування аеропорту і експлуатації авіаційної наземної техніки та обладнання аеропортів.

ПРН09. Розробляти та аналізувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі, що стосуються створення, експлуатації, технічного обслуговування та ремонту об'єктів авіаційного транспорту, зокрема експлуатації авіаційної наземної техніки та обладнання аеропортів.

ПРН15. Відшукувати необхідні дані в науковій літературі, базах даних та інших джерелах, аналізувати, оцінювати та використовувати ці дані.

ОПП «Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів»

ПРН01. Спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері авіаційного транспорту і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень. Застосовувати сучасні методи наукових досліджень, організації та планування експерименту, цифрові технології, методи аналізу даних для розв'язання складних задач авіаційного транспорту.


ПРН02. Розв'язувати складні задачі створення, експлуатації, утримання, ремонту та утилізації об'єктів авіаційного транспорту, у тому числі на межі із суміжними галузями, інженерними науками, фізикою, екологією та економікою.

ПРН04. Розробляти та реалізовувати нові технічні рішення та застосовувати нові технології.

ПРН05. Застосовувати у професійній діяльності універсальні і спеціалізовані системи управління життєвим циклом (PLM), автоматизованого проектування (CAD), виробництва (CAM) та інженерних досліджень (CAE).

ПРН07. Організувати та керувати роботою первинного виробничого, проектного або дослідницького підрозділу у сфері авіаційного транспорту, оцінювати ефективність і результативність діяльності персоналу і підрозділу.

ПРН08. Розробляти та аналізувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі, що сто-

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Математичні методи моделювання систем і процесів»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.02.06-02-2022
		стор. 5 з 13	

суються створення, експлуатації, технічного обслуговування та ремонту об'єктів авіаційного транспорту.

ПРН11. Виконувати техніко-економічні розрахунки, порівняння та обґрунтування проєктів виробництва, ремонту, реновації, експлуатації, технічного обслуговування об'єктів авіаційного транспорту відповідно до спеціалізації.

ПРН15. Визначати властивості та характеристики, розраховувати параметри об'єктів авіаційного транспорту.

ПРН16. Розробляти та оптимізувати параметри об'єктів і систем авіаційного транспорту та технологічних процесів, в тому числі з застосуванням автоматизованого комп'ютерного проєктування виробництва вузлів, агрегатів та систем об'єктів авіаційного транспорту.

ПРН17. Забезпечувати технічне обслуговування й ремонт повітряних суден та їх компонентів.

ПРН18. Розробляти організаційно-технічну, нормативно-технічну документації з технічного обслуговування та ремонту повітряних суден і авіадвигунів.

ПРН19. Розробляти моделі, які дозволяють прогнозувати зміну технічного стану повітряних суден та їх компонентів, відслідковувати параметри ефективності її технічної експлуатації на базі сучасних аналітичних методів і складних моделей.

ОПП «Управління авіаційними транспортними системами та комплексами»

ПРН2. Застосовувати сучасні методи наукових досліджень, організації та планування експерименту, цифрові технології, методи аналізу даних для розв'язання складних задач авіаційного транспорту.

ПРН3. Розв'язувати складні задачі створення, експлуатації, утримання, ремонту та утилізації об'єктів авіаційного транспорту, у тому числі на межі із суміжними галузями, інженерними науками, фізикою, екологією та економікою.

ПРН5. Розробляти та реалізовувати нові технічні рішення та застосовувати нові технології.

ПРН6. Застосовувати у професійній діяльності універсальні і спеціалізовані системи управління життєвим циклом (PLM), автоматизованого проєктування (CAD), виробництва (CAM) та інженерних досліджень (CAE).

ПРН7. Розробляти і впроваджувати новітні технології у сфері безпеки авіаційного транспорту.

ПРН8. Організувати та керувати роботою первинного виробничого, проєктного або дослідницького підрозділу в сфері авіаційного транспорту, оцінювати ефективність і результативність діяльності персоналу і підрозділу.

ПРН9. Розробляти та аналізувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі, що стосуються створення, експлуатації, технічного обслуговування та ремонту об'єктів авіаційного транспорту.

ПРН16. Визначати властивості та характеристики, розраховувати параметри об'єктів авіаційного транспорту.

ПРН17. Розробляти та оптимізувати параметри об'єктів і систем авіаційного транспорту та технологічних процесів, в тому числі з застосуванням автоматизованого комп'ютерного проєктування виробництва вузлів, агрегатів та систем об'єктів авіаційного транспорту.

1.3. Компетентності, які дає можливість досягти навчальна дисципліна

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути наступні **компетентності**:

ОПП «Технології робіт та технологічне обладнання аеропортів»

ЗК01. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК03. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.



ЗК04. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК07. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК09. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ФК01. Здатність розробляти і реалізовувати наукові та прикладні проекти в сфері функціонування аеропорту і експлуатації авіаційної наземної техніки та обладнання аеропортів.

ФК02. Здатність застосовувати системний підхід до вирішення інженерних міждисциплінарних проблем в сфері авіаційного транспорту, зокрема функціонування аеропорту і експлуатації авіаційної наземної техніки та обладнання аеропортів.

ФК04. Здатність інтегрувати знання та вирішувати складні наукові та виробничі проблеми в сфері авіаційного транспорту, зокрема функціонування аеропорту і експлуатації авіаційної наземної техніки та обладнання аеропортів, з урахуванням ширшого міждисциплінарного інженерного контексту.

ФК06. Здатність впроваджувати сучасні технології, досліджувати, аналізувати та вдосконалювати технологічні процеси в сфері авіаційного транспорту, зокрема функціонування аеропорту і експлуатації авіаційної наземної техніки та обладнання аеропортів.

ОПП «Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів»

ЗК03. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК04. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК05. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК07. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК09. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ФК01. Здатність розробляти і реалізовувати наукові та прикладні проекти в сфері авіаційного транспорту.

ФК02. Здатність застосовувати системний підхід до вирішення інженерних міждисциплінарних проблем на авіаційному транспорті.

ФК05. Здатність управляти технологічними процесами у сфері авіаційного транспорту, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів.

ФК06. Здатність впроваджувати сучасні технології, досліджувати, аналізувати та вдосконалювати технологічні процеси авіаційного транспорту.

ФК08. Здатність планувати, організовувати та здійснювати наукові дослідження у сфері авіаційного транспорту.

ФК10. Здатність розробляти моделі, які дозволяють прогнозувати зміну технічного стану повітряних суден та їх компонентів, відслідковувати параметри ефективності її їх експлуатації на базі сучасних аналітичних методів і складних моделей.

ФК11. Здатність до розробки організаційно-технічної, нормативно-технічної документації з технічного обслуговування та ремонту повітряних суден і авіадвигунів.

ФК13. Здатність до проведення технологічних розрахунків підприємства з метою визначення потреби в персоналі, виробничо-технічній базі, матеріалах, запасних частинах.

ОПП «Управління авіаційними транспортними системами та комплексами»

ЗК1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК3. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.


ЗК4. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК8. Здатність працювати в міжнародному контексті.

СК1. Здатність розробляти і реалізовувати наукові та прикладні проекти в сфері авіаційного транспорту.

СК3. Здатність враховувати правові, соціальні, екологічні, етичні, економічні та комер-

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Математичні методи моделювання систем і процесів»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.02.06-02-2022
		стор. 7 з 13	

ційні аспекти, що впливають на прийняття та реалізацію рішень на авіаційному транспорті .

СК4. Здатність інтегрувати знання та вирішувати складні наукові та виробничі проблеми у сфері авіаційного транспорту, з урахуванням ширшого міждисциплінарного інженерного контексту.

СК5. Здатність управляти технологічними процесами в сфері авіаційного транспорту, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів.

СК8. Здатність аналізувати існуючі процеси функціонування авіаційних транспортних систем та комплексів з урахуванням техніко економічного обґрунтування та оптимізації даних процесів за умов регуляції ризику.

1.4. Міждисциплінарні зв'язки

Дана дисципліна базується на знаннях отриманих при підготовці за освітнім ступенем «Бакалавр» та є базою для вивчення подальших дисциплін, а саме:

ОПП «Технології робіт та технологічне обладнання аеропортів»

«Ділова іноземна мова», «Інформаційні технології забезпечення процесів технічного обслуговування авіаційної техніки», «Математичне моделювання технологічних процесів в аеропорту», «Експлуатація авіаційної наземної техніки та обладнання аеропортів», проходження Науково-дослідної практики у сфері технологій аеропортів та Переддипломної практики.

ОПП «Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів»

«Інформаційні технології забезпечення процесів технічного обслуговування авіаційної техніки», проходження Науково-дослідна практика у сфері технічного обслуговування та ремонту повітряних суден і авіадвигунів та Переддипломної практики.

ОПП «Управління авіаційними транспортними системами та комплексами»

Курсовий проект з дисципліни «Міжнародне та державне регулювання в сфері авіаційного транспорту, проходження Науково-дослідна практика у сфері авіаційного транспорту та Переддипломної практики.

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з одного навчального модуля № 1 «Математичні методи моделювання систем і процесів», який є логічно завершеною, самостійною, цілісною частиною навчального плану, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

Модуль № 1 Математичні методи моделювання систем і процесів

Інтегровані вимоги модуля № 1:

Знати:

– оволодіння знанням з математичного моделювання систем та процесів, які в них відбуваються;

– оволодіння методиками проведення експериментів з використанням математичних моделей систем та процесів, які в них відбуваються, прийняття рішень з їх удосконалення.

Вміти:

– коректно ставити задачі моделювання і організацію роботи з реалізації й використання моделей на базі володіння методами системного аналізу;

– створювати математичні моделі систем та процесів, які в них відбуваються;



- проводити дослідження з використанням математичних моделей побудованих у спеціалізованих пакетах прикладних програм;
- виконувати аналіз результатів математичного моделювання з метою прогнозування стану та удосконалення об'єктів, що моделюються;
- приймати рішення за результатами моделювання.

Модуль №1. Математичні методи моделювання систем і процесів

Тема 1.1. Загальні положення та визначення математичного моделювання систем і процесів.

Предмет теорії прийняття рішень. Моделювання в економіці і промисловості. Типи моделей. Класифікація задач дослідження операцій. Приклади задач дослідження операцій. Коротка історична довідка.

Тема 1.2. Основні властивості задач лінійного програмування.

Загальна задача лінійного програмування. Дві стандартні форми задач лінійного програмування. Канонічна форма основної задачі лінійного програмування. Геометрична інтерпретація задач лінійного програмування. Основні аналітичні властивості задач лінійного програмування. Графічний метод розв'язування задач лінійного програмування.

Тема 1.3. Симплексний метод розв'язування задач лінійного програмування.

Ідея симплексного методу. Алгоритм знаходження опорного плану. Алгебра симплексного методу. Симплексні таблиці. Метод штучного базису (М-метод). Альтернативний оптимум та зациклення в задачах лінійного програмування.

Тема 1.4. Двоїстість і аналіз чутливості.

Визначення двоїстої (спряженої) задачі. Співвідношення між оптимальними розв'язками прямої і двоїстої задач. Економічна інтерпретація двоїстості. Двоїстий симплексний метод. Матричне представлення симплексних обчислень. Аналіз чутливості оптимального розв'язку.

Тема 1.5. Транспортна задача.

Постановка транспортної задачі і особливості її структури. Знаходження опорних планів транспортної задачі. Метод потенціалів знаходження розв'язків транспортної задачі. Альтернативний оптимум та вироджуваність в транспортних задачах. Транспортна задача з обмеженнями на пропускну здатність. Економічний аналіз транспортних задач. Транспортна задача за критерієм часу. Застосування транспортних моделей для розв'язування деяких економічних задач.

Тема 1.6. Цілочислове лінійне програмування.

Характеристика задач цілочислового програмування і методів їх розв'язування. Постановка задачі цілочислового лінійного програмування. Метод Гоморі. Метод віток і границь. Адитивний алгоритм для задач з булевими змінними.

Тема 1.7. Нелінійне програмування.

Загальна постановка задачі. Графічний метод. Класичні методи оптимізації. Опукле програмування. Квадратичне програмування. Нелінійні задачі з сепарабельними функціями. Задачі дробово-лінійного програмування. Багатокритеріальні задачі оптимізації.

Тема 1.8. Динамічне програмування.

Метод динамічного програмування. Деякі економічні задачі, які розв'язуються методами динамічного програмування. Загальна постановка задачі динамічного програмування. Принцип оптимальності.

Тема 1.9. Стохастичне програмування.

Формулювання стохастичних задач. Методи розв'язування задач стохастичного програмування. Імовірнісне динамічне програмування.

Тема 1.10. Детерміновані моделі управління запасами.

Узагальнена модель управління запасами. Класична задача економічного розміру замовлення. Задача економічного розміщення замовлення з розривами цін. Модель виробничих поставок.



Тема 1.11. Системи масового обслуговування (СМО).

Марковські процеси. Потік подій. Формулювання задачі, характеристики та класифікація СМО. Моделі народження і загибелі. Деякі прості СМО.

Тема 1.12. Методи мережевого (сітьового) планування.

Основні поняття. Метод критичного шляху. Мінімізація мережі. Задача знаходження найкоротшого шляху. Врахування вартісних факторів при реалізації мережевого графіка.

Тема 1.13. Теорія ігор і прийняття рішень.

Класифікація умов прийняття рішень. Метод аналізу ієрархій. Прийняття рішень в умовах ризику. Прийняття рішень в умовах невизначеності. Основні поняття теорії ігор. Методи розв'язування антагоністичних матричних ігор.

2.3. Тематичний план

№ п/п	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)							
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання			
		Усього	Лекції	Лабор. заняття	СРС	Усього	Лекції	Лабор. заняття	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Модуль №1 «Математичні методи моделювання систем і процесів»									
1.1	Загальні положення та визначення математичного моделювання систем і процесів.	1 семестр				1 семестр			
		7	2	–	5	7	2	–	5
1.2	Використання табличного редактору MS Excel для розв'язання оптимізаційних задач	4	–	2	2	4	–	2	2
1.3	Основні властивості задач лінійного програмування. Симплексний метод розв'язування задач лінійного програмування	7	2	–	5	7	2	–	5
1.4	Побудова економіко-математичних моделей та визначення їх оптимальних планів	4	–	2	2	4	–	2	2
1.5	Двоїстість і аналіз чутливості	7	2	–	5	7	2	–	5
1.6	Розв'язання задач транспортного типу	4	–	2	2	3	–	1	2
1.7	Транспортна задача	7	2	–	5	11	–	–	11
1.8	Пошук розв'язку транспортної задачі із заборонами	4	–	2	2	–	–	–	–
1.9	Цілочислове лінійне програмування	7	2	–	5	11	–	–	11
1.10	Динамічне програмування	4	–	2	2	–	–	–	–
1.11	Нелінійне програмування. Динамічне програмування	7	2	–	5	11	–	–	11
1.12	Моделі мережного планування	4	–	2	2	–	–	–	–
1.13	Стохастичне програмування. Детерміновані моделі управління запасами.	7	2	–	5	11	–	–	11
1.14	Моделі сіткового планування	4	–	2	2	–	–	–	–
1.15	Системи масового обслуговування. Методи мережевого (сітьового) планування	7	2	–	5	10	–	–	10
1.16	Задачі теорії ігор	4	–	2	2	–	–	–	–
1.17	Теорія ігор і прийняття рішень	5	1	–	4	9	–	–	9
1.18	Виконання розрахунково-графічної роботи	10	–	–	10	–	–	–	–



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.19	Модульна контрольна робота №1	2	–	1	1	–	–	–	–
1.20	Контрольна (домашня) робота (ЗФН)	–	–	–	–	8	–	–	8
1.21	Підсумкова семестрова контрольна робота (ЗФН)	–	–	–	–	2	–	1	1
Усього за модулем № 1		105	17	17	71	105	6	6	93
Усього за 1 семестр		105	17	17	71	105	6	6	93
Усього за навчальною дисципліною		105	17	17	71	105	6	6	93

2.4. Розрахунково-графічна робота, завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН)

Розрахунково-графічна робота (РГР) з дисципліни виконується з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь, набутих студентом у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни в області математичного моделювання технологічних та технічних систем і процесів пов'язаних з авіаційним транспортом.

Завдання РГР полягає у побудові математичної моделі системи експлуатації авіаційної техніки в аеропорту.

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

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

Для студентів ЗФН – 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 підсумкової контрольної роботи

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до підсумкової контрольної роботи, 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

При вивченні навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання:

- пояснювально-ілюстративний метод;
- метод проблемного викладу;
- репродуктивний метод;
- дослідницький метод.

Реалізація цих методів здійснюється при проведенні лекцій, демонстрацій, самостійному вирішенні задач, роботі з навчальною літературою, аналізі та вирішенні конфліктних ситуацій під час планування технологічними процесами в аеропорту.

3.2. Рекомендована література

Базова література

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

3.2.2. Основи дослідження операцій у транспортних системах: приклади та задачі: навчальний посібник для ВНЗ / Д. М. Козаченко, Р. В. Вернигора, В. В. Малашкін; Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпропетровськ, 2015 – 277 с.



3.2.3. Hamdy A. Taha Operations Research: An Introduction, University of Arkansas, Fayetteville, 2007, 838 p.

Допоміжна література

3.2.4. Карагодова О. О. Дослідження операцій: навч. посіб. / Карагодова О. О. , В. Р. Кігель, В. Д. Рожок. – К. : ЦУЛ, 2007 – 256 с.

3.2.5. Зайченко Ю. П. Дослідження операцій: підручник / Зайченко Ю. П. – К. : ВД «Слово», 2006 – 816 с.

3.2.6. Катренко А. В. Дослідження операцій: підручник / А. В. Катренко. – Львів : «Магнолія Плюс», 2004 – 549 с.

3.2.7. Наконечний С. І. Математичне програмування: навч. посіб. / С. І. Наконечний, С. С. Савіна. – К. : КНЕУ, 2003 – 452 с.

3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті

3.3.1. <https://www.mathworks.com>

3.3.2. <https://www.maplesoft.com>



4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

4.1. Поточне оцінювання набутих студентом знань та вмінь знань проводиться за 5-бальною системою, тобто виставляється **рейтингова оцінка**: 1, 2, 3, 4, 5.

4.2. Визначається **поточна модульна рейтингова оцінка**, як середнє значення суми **рейтингових оцінок** усіх видів занять та контролю, які передбачені навчальною робочою програмою (лекції, лабораторні та практичні роботи, домашні завдання, КР, КП, тестування, МКР, диференційований. залік та екзамен тощо).

4.3. Відповідність **поточної модульної рейтингової оцінки** мінімальному значенню оцінки знань студента за 100-бальною шкалою Європейської кредитно-трансферної системи (ECTS) встановлюється за табл.1, (стовпчик 2).

Таблиця 4.1

Поточна модульна рейтингова оцінка	Мінімальне значення оцінки за ECTS	Заохочувальні бали	Підсумкова рейтингова оцінка ECTS	Оцінка	Індекс
5	90	0-10	90 - 100	відмінно	A
4,5 - 4,9	82	0-10	82 - 89	добре	B
4,0 - 4,4	75	0-10	75 - 81	добре	C
3,5 - 3,9	67	0-10	67 - 74	задовільно	D
3,0 - 3,4	60	0-10	60 - 66	задовільно	E
2,5 - 2,9	35	0	35 - 59	не задовільно	FX
1,0 - 2,4	1	0	1 - 34	не задовільно	F

4.4. До мінімального значення оцінки за ECTS додається сума заохочувальних балів відповідно до таблиці 2, які характеризують ставлення студента до вивчення предмета (не більше 10 балів).

Таблиця 4.2

№ пор.	Критерій заохочення	Бали
1	Відсутність пропусків занять	0 - 3
2	Активність на заняттях	0 - 3
3	Своєчасність захисту робіт	0 - 2
4	Коректність поведінки	0 - 2

4.5. Сума мінімальної оцінки ECTS та заохочувальних балів і складає **підсумкову (модульну, семестрову) рейтингову оцінку**, яка заноситься до відомості модульного контролю, а також до навчальної картки, залікової книжки та Додатку до диплома, наприклад, так: **92/Відм./A, 87/Добре/B, 79/Добре/C, 68/Задов./D, 65/Задов./E** тощо.



(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки
1	03.02	07.12.22	Редоренко К.А.		
2	04.02.06	07.12.22	Тамаргазієн О.А.		

(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				