

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

Аерокосмічний факультет

Кафедра прикладної механіки та інженерії матеріалів

УЗГОДЖЕНО


Декаан АКФ

 Микола КУЛІК

«25» 106 2024 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

 Анатолій ПОЛУХІН

«27» 06 2024 р.



Система менеджменту якості

**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
**навчальної дисципліни**  
**«Вступ до спеціальності»**

Освітньо-професійна програма: «Прикладна механіка композиційних конструкцій та технічних систем»

Галузь знань: 13 «Механічна інженерія»

Спеціальність: 131 «Прикладна механіка»

Форма навчання	Сем.	Усього (год. / кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПР.З	Л.З	СРС	ДЗ / РГР / К.р	КР / КП	Форма сем. контролю
Денна	1	165/5,5	51	17	17	80	ДЗ – 1	–	Екзамен – 1

Індекс: НБ – 1 – 131/23 – 2.1.4

РБ – 1 – 131/23 – 2.1.4

СМЯ НАУ РП 07.07.01–01–2024



Система менеджменту якості.  
Робоча програма  
навчальної дисципліни  
«Вступ до спеціальності»

Шифр  
документа

СМЯ НАУ  
РП 07.07.01-01-2024

Стор. 2 із 17

Робочу програму навчальної дисципліни «Вступ до спеціальності» розроблено на основі освітньо-професійної програми (далі – ОПП) «Прикладна механіка композиційних конструкцій та технічних систем», навчального та робочого навчального планів № НБ - 1 - 131 / 23, РБ - 1 - 134 / 23, підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 131 «Прикладна механіка» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробили:

доцент кафедри прикладної механіки  
та інженерії матеріалів

Олег ШЕВЧЕНКО

асистент кафедри прикладної механіки  
та інженерії матеріалів

Сергій НИТКА

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Прикладна механіка композиційних конструкцій та технічних систем», спеціальності 131 «Прикладна механіка» – кафедри прикладної механіки та інженерії матеріалів, протокол № 9 від «27» 05 2024 р.

Гарант освітньо-професійної програми

Анатолій КОРНІЄНКО

Завідувач випускової кафедри

Оксана МІКОСЯНЧИК

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради Аерокосмічного факультету, протокол № 10 від «29» травня 2024 р.


Голова НМРР

Катерина БАЛАЛАЄВА

Рівень документа – 3б


Плановий термін між ревізіями – 1 рік

**Контрольний примірник**

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Вступ до спеціальності»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.07.01-01-2024
		Стор. 3 із 17	

## ЗМІСТ

<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. Програмні компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна	5
1.4. Міждисциплінарні зв'язки	5
<b>2. Програма навчальної дисципліни</b>	5
2.1. Зміст навчальної дисципліни .	5
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля	6
2.3. Тематичний план	9
2.4. Домашнє завдання	12
2.5. Перелік питань для підготовки до екзамену	12
<b>3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни</b>	12
3.1. Методи навчання	12
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	12
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет	13
<b>4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь</b>	13

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Вступ до спеціальності»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.07.01-01-2024
		Стор. 4 із 17	

## ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Вступ до спеціальності» 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.

Місце даної дисципліни в системі професійної підготовки фахівця.

Дисципліна призначена для формування компетентностей, що формують авіаційний профіль фахівця в області проектування, виробництва та експлуатації композиційних конструкцій та технічних систем.

Мета та завдання вивчення даної навчальної дисципліни полягає в ознайомленні студентів з класифікацією літальних апаратів (ЛА) та двигунів, загальними їх характеристиками та конструкцією, основними відомостями про композиційні матеріали (КМ) та застосуванням КМ у конструкціях ЛА, авіаційних двигунах та гвинтах. Надання загальних відомостей про об'єкти машинобудування та застосуванням в них КМ, відомості про атмосферу Землі, навантаження, що діють на ЛА та норми міцності, інформацію про основні принципи технічної механіки та методи експериментальних досліджень матеріалів, особливо композиційних та різноманітних конструкцій. Огляд компонентів, з яких виготовляються КМ, технологій, що при цьому використовуються, а також спеціальні методи випробувань КМ. Короткий огляд програмних середовищ CAD, CAM та CAE для проектування, аналізу та виготовленні композиційних та традиційних конструкцій.

**Завданнями** вивчення навчальної дисципліни є:

- засвоєння інформації про класифікацією ЛА та двигунів, загальні їх характеристики та конструкції, основні відомості про КМ та їх застосуванням у конструкціях ЛА та різних об'єктах машинобудування;
- оволодіння основними відомостями про атмосферу Землі, навантаження, що діють на ЛА та норми міцності, про основні принципи технічної механіки та методи експериментальних досліджень матеріалів, особливо КМ, про рух або рівновагу механічних систем, механізмів, машин та споруд;
- засвоєння інформації про програмні середовища CAD, CAM та CAE для проектування, аналізу та виготовленні композиційних та традиційних конструкцій;
- оволодіння уміннями застосовувати сучасні експериментальні методи для оцінки якості композиційних та традиційних матеріалів в лабораторних умовах та в умовах виробництва зразків АТ.


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

ПРН1. Вибирати та застосовувати для розв'язання задач прикладної механіки придатні математичні методи.

ПРН5. Виконувати геометричне моделювання деталей, механізмів і конструкцій у вигляді просторових моделей і проєкційних зображень та оформлювати результат у виді технічних і робочих креслень

ПРН6. Створювати і теоретично обґрунтовувати конструкції машин, механізмів та їх елементів на основі методів прикладної механіки, загальних принципів конструювання, теорії взаємозамінності, стандартних методик розрахунку деталей машин.

ПРН17. Описувати будову металів та неметалів та знати методи модифікації їх властивостей. Призначати оптимальні матеріали для елементів та систем авіаційної техніки та

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Вступ до спеціальності»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.07.01-01-2024
		Стор. 5 із 17	

машинобудування з урахуванням їх структури, фізичних, механічних, хімічних та експлуатаційних властивостей, а також економічних факторів.

ПРН18. Обґрунтовано призначати клас матеріалів для елементів та систем авіаційної техніки та машинобудування. Демонструвати навички вибору методів модифікації їх властивостей.

ПРН19. Використовувати на практиці сучасні методи, способи та засоби проектування, виробництва, складання, випробування, сертифікації та ремонту систем та елементів конструкцій з композиційних та традиційних матеріалів.

ПРН20. Володіти базовими знаннями методів і засобів діагностування, а також організації технічного обслуговування та ремонтних робіт обладнання, систем авіаційної техніки та конструкцій з композиційних матеріалів.

### **1.3. Компетентності, які дають можливість здобуття навчальна дисципліна**

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в прикладній механіці або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів механічної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

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

ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК8. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК9. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК10. Навички здійснення безпечної діяльності.

ЗК11. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

ЗК12. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ФК9. Здатність представлення результатів своєї інженерної діяльності з дотриманням загальноприйнятих норм і стандартів.

ФК10. Здатність описати та класифікувати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні основних механічних теорій та практик, а також базових знаннях суміжних наук.

ФК15. Уміння застосовувати сучасні експериментальні методи для оцінки якості композиційних та традиційних матеріалів в лабораторних умовах та в умовах виробництва зразків авіаційної техніки.

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


Дана дисципліна базується на знаннях таких дисциплін, як «Комп'ютерні технології та програмування», «Фізика», «Вища математика», та є базою для вивчення таких дисциплін, як: «Матеріалознавство», «Теоретична механіка», «Опір матеріалів», «Деталі машин», Гідравліка та гідропневмопристрої», «Проектування та конструювання виробів із композитів», «Конструювання машин і механізмів», та інших.

## **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 «Загальні відомості про ЛА, авіаційні матеріали та методи виробництва та обробки»;

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Вступ до спеціальності»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.07.01-01-2024
		Стор. 6 із 17	

– навчального модуля № 2 «Основні принципи технічної механіки та теорії надійності», 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 «Загальні відомості про ЛА, матеріали та КМ, методи виробництва та обробки»»;**

### Інтегровані вимоги модуля №1:

#### Знати:

- розвиток української авіації, українських конструкторів та перших пілотів, а також вклад Ігоря Сікорського у розвиток світової авіації;
- класифікацією ЛА та двигунів, загальні їх характеристики та конструкції, основні відомостями про КМ та технології виготовлення композитних деталей, методи їх обробки та випробувань;
- основні конструкційні матеріали, особливо авіаційні, загальні поняття про металеві сплави, різні фази сплавів.
- діаграми стану сплавів I та II роду, лінію ліквідус та лінію солідус;
- основні види термічної та хіміко-термічна обробки та їх призначення;
- методи виробництва та обробки матеріалів у авіабудуванні.

#### Вміти:

- розрізнять вуглецеві та леговані конструкційні сталі, складати рівняння рівноваги механічних систем;
- визначати складові процесу термічної обробки такі як відпал, нормалізація, гартування, відпуск( старіння);
- розрізняти процеси хіміко-термічної обробки, а саме - азотування, ціанування та нітроцементация, алітування та хромування.
- визначати кольорові метали такі як алюміній, мідь, магній і титан та сплави на її основі.

#### **Тема 1.Українська авіація.**

Розвиток української авіації, українські конструктори та перші пілоти. Вклад Ігоря Сікорського у розвиток світової авіації. Конструювання гелікоптерів Ігорем Сікорським.

#### **Тема 2. Загальні відомості з авіаційної техніки.**

Класифікація ЛА за видами додання сили тяжиння. Аеростатичні та аеродинамічні ЛА: принципи польоту, основи конструкції, переваги та недоліки. Загальні відомості про авіадвигуни. Предмет статички. Проекція вектора сили на вісь. Аналітичне визначення сили у прямокутній системі координат.

#### **Тема 3. Атмосфера Землі.**


Склад, розподіл температури та тиску по висоті. Фізичні властивості повітря. Вплив на людину. Турбулентність атмосфери. Міжнародна стандартна атмосфера.

#### **Тема 4. Навантаження, що діють на літак, норми міцності.**

Сили, що діють на літак в горизонтальному польоті та при виконанні маневрів. Системи координат. Поняття перевантаження. Перевантаження в криволінійному польоті. Граничні перевантаження. Характеристика основних розрахункових випадків навантаження літаків.

#### **Тема 5. Крило літака та його механізація.**

Призначення, вимоги, зовнішні форми, геометричні параметри, профілі. Навантаження, робота крил, основні силові схеми, конструктивні елементи крила. Призначення та конструкція елеронів, механізації передньої та задньої кромки крила, інтерцепторів, тримерів, сервокомпенсаторів. Аеродинамічна компенсація та вагове балансування. Закінцівки Уіткомба.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Вступ до спеціальності»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.07.01-01-2024
		Стор. 7 із 17	

### **Тема 6. Оперення та аеропружність авіаційних конструкцій.**

Призначення, компоновка, параметри та конструкція горизонтального и вертикального оперення. Схема «качка». Дивергенція крила. Спливання та реверс елеронів. Бафтинг. Флатер. Засоби запобігання виникнення явищ аеропружності.

### **Тема 7. Фюзеляж та шасі.**

Призначення, вимоги до нього. Зовнішні форми і параметри. Призначення і конструкція основних силових елементів. Герметичні кабіни. Закони регулювання тиску в герметичних кабінах. Призначення, вимоги до нього. Компоновка на літаку, параметри, силові схеми. Стійкість під час руху. Конструкція коліс. Амортизаційна система: параметри та робота рідино-газового амортизатора.

### **Тема 8. Авіаційні матеріали.**

Авіаційні матеріали, які застосовуються в літальних апаратах. Дюралюміній, як основний матеріал у конструкціях літаків 20-го сторіччя. Історія появи та розвитку цього сплаву.

### **Тема 9. Металеві сплави**

Процес кристалізації металів та сплавів. Загальні поняття про металевий сплав. Різні фази сплавів. Основні тверді фази при кристалізації за характером взаємодії сплавлених компонентів.

### **Тема 10. Діаграми стану сплавів.**

Діаграми стану сплавів. Криві нагрівання та охолодження заліза. Діаграма стану I роду. Лінія ліквідус та лінія солідус. Евтектика і коли вона утворюється. Діаграма стану II роду. Лінія ліквідус та лінія солідус.

### **Тема 11. Вуглецеві сталі.**

Компоненти і фази в системі залізо-вуглець. Класифікація вуглецевих сталей. Вплив вуглецю та постійних домішок на властивості сталей. Вуглецеві конструкційні сталі. Леговані конструкційні сталі.

### **Тема 12. Термічна та хіміко-термічна обробки.**

Термічна обробка та складові цього процесу. Основні види термічної обробки – це відпал, нормалізація, гартування, відпуск (старіння). Хіміко-термічна обробка та її призначення. Процеси хіміко-термічної обробки. Азотування, ціанування та нітроцементация, алітування та хромування.

### **Тема 13. Кольорові метали та їх сплави.**

Кольорові метали та їх сплави. Мідь і сплави на її основі. Алюміній і сплави на її основі. Магній і титан та сплави на їх основі.

### **Тема 14. Виробництво матеріалів та їх обробка.**

Ливарне виробництво, обробка тиском. Обробка різанням. Типи зварювання в авіабудуванні

## **Модуль №2 «Основні принципи технічної механіки та теорії надійності»**


### **Інтегровані вимоги модуля №2:**

#### **Знати:**

- загальні характеристики композиційних матеріалів та технології їх виробництва;
- основні поняття, допущення, аксіоми механіки, основні закони теоретичної механіки;
- знати методи дослідження руху і рівноваги матеріальних об'єктів;
- способи завдання руху точки та її кінематичні характеристики руху;
- кінематичні характеристики руху тіла та точок тіла;
- загальні елементи теорії надійності;
- методи, рівняння та принципи механіки.

#### **Вміти:**

- розробляти математичні моделі динамічних систем;

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Вступ до спеціальності»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.07.01-01-2024
		Стор. 8 із 17	

- проводити кінематичне та динамічне дослідження руху точки, твердого тіла і механічної системи;
- володіти методами та технологіями математичного моделювання динамічних систем.
- розуміти фізичний сенс основних динамічних характеристик усіх видів руху тіла;
- розв'язувати задачі на визначення основних параметрів руху тіла;
- аналізувати одержані результати.

### **Тема 1. Композиційні матеріали та технології їх виробництва.**

Типи і загальні характеристики композиційних матеріалів. Технології виробництва продукції та деталей. Технології виготовлення композитних деталей методом пултрузії. Технологічні особливості обробки полімерних композиційних матеріалів.

### **Тема 2. Покриття та адитивні технології.**

Покриття та їх класифікація за призначенням. Захисні покриття деталей і конструкцій літаків. Адитивні технології при виготовленні деталей авіаційної техніки.

### **Тема 3. Безпілотні літальні апарати.**

Повітряні, космічні та морські безпілотні літальні апарати. Види безпілотних літальних апаратів. Класифікація безпілотних літальних апаратів.

### **Тема 4. Склад атмосфери Землі.**

Атмосфера Землі. Склад атмосфери. Тиск як фізична величина. Види тиску. Барометрична формула. Величини, які входять у формулу.

### **Тема 5. Основні визначення, аксіоми та теореми статички.**

Предмет статички. Проекція вектора сили на вісь. Аналітичне визначення сили у прямокутній системі координат. Момент сили (вектор моменту сили відносно точки). Аксіоми статички. В'язі та їх реакції. Система збіжних сил і їх рівнодіюча. Умови рівноваги збіжної системи сил. Теорема про три сили. Методика складання двох паралельних сил, які мають рівнодіючу. Пара сил. Момент пари сил і його властивості. Теореми про пари сил і умови рівноваги твердого тіла, на яке діє система пар сил. Основна теорема статички. Зведення системи сил. Лема про паралельний переніс сили. Основна теорема статички (теорема Пуансо).

### **Тема 6. Умови рівноваги твердого тіла. Центр ваги.**

Рівновага твердого тіла, на яке діє плоска система сил. Методика розв'язання задач на рівновагу. Приклади. Центр паралельних сил і центр ваги. Методика визначення центра паралельних сил при дискретному і неперервному їх розподілі. Розподілене навантаження.

### **Тема 7. Закони тертя. Рівновага довільної просторової системи сил.**

Рівновага тіла при наявності тертя ковзання (у тому числі тертя ковзання гнучких тіл). Рівновага тіла при наявності тертя кочення. Рівновага довільної просторової системи сил. Головний вектор і головний вектор-момент системи сил. Рівновага збіжної та паралельної просторової системи сил. Векторні умови рівноваги. Центр ваги твердого тіла і системи тіл. Методи визначення центра ваги (метод симетрії, метод поділу, метод “від’ємної ваги”).

### **Тема 8. Кінематика. Обертальний рух.**

Кінематика. Кінематичні величини. Види руху за формою траєкторії. Рівномірний та рівнозмінний рухи. Формули. Обертальний рух. Формули. Архімедова та під'йомна сили та їх застосування в авіації.


### **Тема 9. Елементи механізмів і Деталі машин.**

Плоскі важільні механізми. Елементи механізмів. Ланка, кінематична пара, група Асура. Деталі машин. Елементи розрахунку підшипників. Зубчасті механізми: прості та планетарні

### **Тема 10. Авіаційні прилади.**

Авіаційні прилади. Методи вимірювання висоти в авіації. Баровисотомір та радіовисотомір. Істинна, приладова та відносна швидкості в авіації. Аеронавігаційні прилади. Астронавігаційні прилади.



	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Вступ до спеціальності»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.07.01-01-2024
		Стор. 9 із 17	

### Тема 11. Надійність та ремонтпридатність.

Елементи теорії надійності. Визначення. Показники безвідмовності. Показники довговічності. Показники ремонтпридатності. Показники збереження.

### Тема 12. Резервування та методи покращення надійності.

Резервування. Паралельне з'єднання з точки зору надійності. Послідовне з'єднання з точки зору надійності. Закони розподілу випадкових величин, які використовуються в теорії надійності. Методи покращення надійності технічних виробів

### Тема 13. Програмні середовища.

Програмні середовища CAD, CAM та CAE для проектування, аналізу та виготовленні композиційних та традиційних конструкцій;

### 2.3. Тематичний план.

№ по р	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)				
		Усього	Лекції	Практичні	Лабораторні	СРС
1	2	3	4	5	6	7
<b>Модуль №1 « Загальні відомості про ЛА, авіаційні матеріали та методи виробництва та обробки»</b>						
1.1	Українська авіація. Розвиток української авіації, українські конструктори та перші пілоти. Вклад Ігоря Сікорського у розвиток світової авіації, конструювання гелікоптерів.	4	2	–	–	2
1.2	Загальні відомості з авіаційної техніки. Класифікація ЛА за видами долаття сили тяжіння. Аеростатичні та аеродинамічні ЛА: принципи польоту, основи конструкції, переваги та недоліки. Загальні відомості про авіадвигуни. Предмет статички. Проекція вектора сили на вісь. Аналітичне визначення сили у прямокутній системі координат.	7	2	2	–	3
1.3	Атмосфера Землі. Склад, розподіл температури та тиску по висоті. Фізичні властивості повітря. Вплив на людину. Турбулентність атмосфери. Міжнародна стандартна атмосфера.	7	2	–	2	3
1.4	Навантаження, що діють на літак, норми міцності. Сили, що діють на літак в горизональному польоті та при маневрах. Системи координат. Поняття перевантаження. Перевантаження в криволінійному польоті. Граничні перевантаження. Основні розрахункові випадків навантаження літаків.	4	2	–	–	2
1.5	Крило літака та його механізація. Призначення, вимоги, зовнішні форми, геометричні параметри, профілі. Робота крил, їх основні силові схеми та конструктивні елементи. Призначення та конструкція елеронів, механізації передньої та задньої кромки крила, інтерцепторів, тримерів, сервокомпенсаторів. Аеродинамічна компенсація та вагове балансування. Закінцівки Уіткомба.	7	2	2	–	3
1.6	Оперення та аеропружність авіаційних конструкцій. Призначення, компоновка, параметри та конструкція горизонтального и вертикального оперення. Схема «качка». Дивергенція крила. Спливання та реверс елеронів. Бафтинг. Флатер. Засоби запобігання виникнення явищ аеропружності.	7	2	–	2	3



1	2	3	4	5	6	7
1.7	Фюзеляж та шасі. Призначення, вимоги до нього. Зовнішні форми і параметри. Призначення і конструкція основних силових елементів. Герметичні кабіни. Закони регулювання тиску в герметичних кабінах. Призначення, вимоги до нього. Компонівка на літаку, параметри, силові схеми. Стійкість під час руху. Конструкція коліс. Амортизаційна система: параметри та робота рідино-газового амортизатора.	4	2	–	–	2
1.8	Авіаційні матеріали. Авіаційні матеріали, які застосовуються в літальних апаратах. Дюралюміній, як основний матеріал у конструкціях літаків 20-го сторіччя. Історія появи та розвитку цього сплаву.	4	2	–	–	2
1.9	Металеві сплави. Процес кристалізації металів та сплавів. Загальні поняття про металевий сплав. Різні фази сплавів. Основні тверді фази при кристалізації за характером взаємодії сплавлених компонентів.	7	2	2	–	3
1.10	Діаграми стану сплавів. Діаграми стану сплавів. Криві нагрівання та охолодження заліза. Діаграма стану I роду. Лінія ліквідус та лінія солідус. Евтектика і коли вона утворюється. Діаграма стану II роду. Лінія ліквідус та лінія солідус.	7	2	–	2	3
1.11	Вуглецеві сталі. Компоненти і фази в системі залізо-вуглець. Класифікація вуглецевих сталей. Вплив вуглецю та постійних домішок на властивості сталей. Вуглецеві конструкційні сталі. Леговані конструкційні сталі.	4	2	–	–	2
1.12	Термічна та хіміко-термічна обробки. Термічна обробка та складові цього процесу. Основні види термічної обробки – це відпал, нормалізація, гартування, відпуск( старіння). Хіміко-термічна обробка та її призначення. Процеси хіміко-термічної обробки. Азотування, ціанування та нітроцементация, алітування та хромування.	7	2	2	–	3
1.13	Кольорові метали та їх сплави. Кольорові метали та їх сплави. Мідь і сплави на її основі. Алюміній і сплави на її основі. Магній і титан та сплави на їх основі.	7	2	–	2	3
1.14	Виробництво матеріалів та їх обробка.Ливарне виробництво, обробка тиском. Обробка різанням. Типи зварювання в авіабудуванні.	7	2	2	–	3
1.15	Модульна контрольна робота № 1	2	–	–	1	1
<b>Усього за модулем №1</b>		<b>85</b>	<b>28</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>38</b>
<b>Модуль №2 «Основні принципи технічної механіки та теорії надійності»</b>						
2.1	Композиційні матеріали та технології їх виробництва. Типи і загальні характеристики композиційних матеріалів. Технології виробництва продукції та деталей. Технології виготовлення композитних деталей методом пултрузії. Технологічні особливості обробки полімерних композиційних матеріалів.	4	2	–	–	2
2.2	Покриття та адитивні технології. Покриття та їх класифікація за призначенням. Захисні покриття деталей і конструкцій літаків. Адитивні технології при виготовлення деталей авіаційної техніки.	8	2	2	–	4




Система менеджменту якості.  
Робоча програма  
навчальної дисципліни  
«Вступ до спеціальності»

Шифр  
документа

СМЯ НАУ  
РП 07.07.01-01-2024

Стор. 11 із 17

2.3	Безпілотні літальні апарати. Повітряні, космічні та морські безпілотні літальні апарати. Види безпілотних літальних апаратів. Класифікація безпілотних літальних апаратів.	8	2	–	2	4
2.4	Склад атмосфери Землі. Атмосфера Землі. Склад атмосфери. Тиск як фізична величина. Види тиску. Барометрична формула. Величини, які входять у формулу.	4	2	–	–	2
2.5	Основні визначення, аксіоми та теореми статички. Предмет статички. Проекція вектора сили на вісь. Аналітичне визначення сили у прямокутній системі координат. Момент сили (вектор моменту сили відносно точки). Аксіоми статички. В'язі та їх реакції. Система збіжних сил і їх рівнодіюча. Умови рівноваги збіжної системи сил. Теорема про три сили. Методика складання двох паралельних сил, які мають рівнодіючу. Пара сил. Момент пари сил і його властивості. Теореми про пари сил і умови рівноваги твердого тіла, на яке діє система пар сил. Основна теорема статички. Зведення системи сил. Лема про паралельний переніс сили. Основна теорема статички (теорема Пуансо).	7	2	2	–	3
2.6	Умови рівноваги твердого тіла. Центр ваги. Рівновага твердого тіла, на яке діє плоска система сил. Методика розв'язання задач на рівновагу. Приклади. Центр паралельних сил і центр ваги. Методика визначення центра паралельних сил при дискретному і неперервному їх розподілі. Розподілене навантаження.	7	2	–	2	3
2.7	Закони тертя. Рівновага довільної просторової системи сил. Рівновага тіла при наявності тертя ковзання (у тому числі тертя ковзання гнучких тіл). Рівновага тіла при наявності тертя кочення. Рівновага довільної просторової системи сил. Головний вектор і головний вектор-момент системи сил. Рівновага збіжної та паралельної просторової системи сил. Векторні умови рівноваги. Центр ваги твердого тіла і системи тіл. Методи визначення центра ваги (метод симетрії, метод поділу, метод "від'ємної ваги").	4	2	–	–	2
2.8	Кінематика. Обертальний рух. Кінематика. Кінематичні величини. Види руху за формою траєкторії. Рівномірний та рівнозмінний рухи. Формули. Обертальний рух. Формули. Архімедова та під'йомна сили та їх застосування в авіації.	7	2	2	–	3
2.9	Елементи механізмів і Деталі машин. Плоскі важільні механізми. Елементи механізмів. Ланка, кінематична пара, група Асура. Деталі машин. Елементи розрахунку підшипників. Зубчасті механізми: прості та планетарні.	7	2	–	2	3
2.10	Авіаційні прилади. Авіаційні прилади. Методи вимірювання висоти в авіації. Баровисотомір та радіовисотомір. Істинна, приладова та відносна швидкості в авіації. Аеронавігаційні прилади. Астронавігаційні прилади.	4	2	–	–	2

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Вступ до спеціальності»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.07.01-01-2024			
		Стор. 12 із 17				

1	2	3	4	5	6	7
2.11	Надійність та ремонтпридатність. Елементи теорії надійності. Визначення. Показники безвідмовності. Показники довговічності. Показники ремонтпридатності. Показники збереження. Резервування та методи покращення надійності. Резервування. Паралельне з'єднання з точки зору надійності. Послідовне з'єднання з точки зору надійності. Закони розподілу випадкових величин, які використовуються в теорії надійності. Методи покращення надійності технічних виробів	4	2	-	-	2
2.12	Програмні середовища. Програмні середовища САД, САМ та САЕ для проектування, аналізу та виготовленні композиційних та традиційних конструкцій	5	1	-	2	2
2.13	Домашнє завдання	8	-	-	-	8
2.14	Модульна контрольна робота № 2	3	-	1	-	2
<b>Усього за модулем №2</b>		<b>80</b>	<b>23</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>42</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>165</b>	<b>51</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>80</b>

#### 2.4. Домашнє завдання

Домашнє завдання (ДЗ) виконується в першому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студентів і є важливим етапом у засвоєнні навчального матеріалу, що викладається у першому семестрі.

Домашнє завдання виконується на основі навчального матеріалу, винесеного на самостійне опрацювання студентами, і є складовою модуля № 2 «Основні принципи технічної механіки та теорії надійності».

Мета ДЗ полягає у виконанні розрахунків кінематичних параметрів руху твердих тіл та матеріальних точок, параметрів кінематики механізмів з фрикційними, пасовими та зубчастими передачами, кінематики обертального руху твердих тіл, а також розрахунків пов'язаних з теорією надійності.

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

Час, потрібний для виконання домашнього завдання – до 8 годин самостійної роботи.

#### 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 здобувачів вищої освіти.


### 3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

#### 3.1. Методи навчання

Для активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів під час вивчення дисципліни застосовуються такі навчальні технології, як робота в малих групах, розв'язування ситуаційних завдань, лекції з використанням мультимедійних презентацій.

#### 3.2. Рекомендована література

##### Базова література

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Вступ до спеціальності»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.07.01-01-2024
		Стор. 13 із 17	

3.2.1. Власенко А. М. Матеріалознавство та технологія металів : підручник для здобувачів професійної (професійно-технічної) освіти / А. М. Власенко. – Київ : Літера ЛТД, 2019. – 224 с.

3.2.2. Усов В. В. Кристалізація і будова реальних металів [Електронний ресурс] // Матеріалознавство та технології: навч. посіб. / В. В. Усов. – Одеса, 2019. – С. 34–52. – Режим доступу: <http://dspace.pdpu.edu.ua/handle/123456789/5252>

3.2.3. Суть та значення термічної обробки. обладнання для термічної обробки. види термічної обробки. Загальні відомості про хіміко-термічну обробку [Електронний ресурс] // Основи матеріалознавства : навч. посіб. / авт.-упоряд. Т. Б. Боброва – Київ, 2019. – С. 40–47. – Режим доступу: <https://bit.ly/3mZEoVx>

3.2.4. Голембієвський Г.Г. Теоретична механіка. Статика. Кінематика: навч. посіб./ В.О.Закревський., Н.В. Ладогубець, О.М. Сігнаєвський.– К.: НАУ, 2013.–224 с.

3.2.5. Теоретична механіка: навчальний посібник / П.К. Штанько, В.Г. Шевченко, О.С. Омельченко, Л.Ф. Дзюба, В.Р. Пасіка, О.М. Поляков; за ред. П.К. Штанька. – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2021. – 464 с.

3.2.6. Теоретична механіка: навч. посіб. / С.С. Авогін, М.Я. Рохманов; за ред. канд. фіз.-мат. наук С.С. Авогіна, Харків. нац. аграр. ун-т. – Харків, 2020. – 77 с.

3.2.7. Теоретична та прикладна механіка. Короткий курс /О.Д. Романюк, Л.П. Теліпко, С.В. Ракша. Кам'янське: ДДТУ, 2021. 282 с.

#### Допоміжна література

3.2.8. William D. Callister, jr. Materials Science and Engineering. USA, John Willey and sons, Inc, 2007. – 721p.

### 3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті

3.3.1. <http://repository.vsau.org/getfile.php/1572.pdf>

3.3.2. <http://1snau.ru/teoretichna-mexanika-statika/>


## 4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ

### СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ 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	Максимальна кількість балів	Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів
<b>Модуль № 1 «Загальні відомості про ЛА, авіаційні матеріали та методи виробництва та обробки»</b>		<b>Модуль № 2 «Основні принципи технічної механіки та теорії надійності»</b>	
Виконання та захист лабораторних робіт (5 б. × 4)	20 (сумарна)	Виконання та захист лабораторних робіт (5 б. × 4)	20 (сумарна)
Виконання завдань експрес-контролю під час практичних занять (5б × 2)	10	Виконання та захист ДЗ	10
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	<i>18</i>	<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше</i>	<i>18</i>
Виконання модульної контрольної роботи № 1	10	Виконання модульної контрольної роботи № 2	10
<b>Усього за модулем № 1</b>	<b>40</b>	<b>Усього за модулем № 2</b>	<b>40</b>
<b>Усього за модулями №1, №2</b>		<b>80</b>	
<b>Семестровий екзамен</b>		<b>20</b>	
<b>Усього за дисципліною</b>		<b>100</b>	

	<p>Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Вступ до спеціальності»</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.07.01-01-2024
		Стор. 14 із 17	

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються здобувачу вищої освіти, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку (Додаток 1).

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих здобувачем вищої освіти за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

4.4. 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 (Додаток 2).

4.5. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та індивідуального навчального плану здобувача вищої освіти, 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 Додатка до диплома.



Система менеджменту якості.  
Робоча програма  
навчальної дисципліни  
«Вступ до спеціальності»

Шифр  
документа

СМЯ НАУ  
РП 07.07.01-01-2024

Стор. 15 із 17

Додаток 1

Відповідність оцінок у балах оцінкам за національною шкалою

(рекомендовані значення)

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14	15	
3	4	5	6	7	8	9	9-10	10-11	12-13	13-14	14-15	Відмінно
2,5	3	4	5	6	6-7	7-8	8	9	10-11	11-12	12-13	Добре
2	2,5	3	4	4-5	5	6	6-7	7-8	8-9	9-10	9-11	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
15-16	16-17	17-18	17-19	18-20	19-21	20-22	21-23	22-24	23-25	24-26	25-27	Відмінно
12-14	13-15	14-16	15-16	15-17	16-18	17-19	18-20	18-21	19-22	20-23	20-24	Добре
10-11	10-12	11-13	12-14	12-14	13-15	13-16	14-17	15-17	15-18	16-19	16-19	Задовільно


Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	
26-28	26-29	27-30	28-31	29-32	30-33	31-34	32-35	33-36	34-37	34-38	35-39	Відмінно
21-25	22-25	23-26	23-27	24-28	25-29	26-30	27-31	27-32	28-33	29-33	29-34	Добре
17-20	18-21	18-22	19-22	19-23	20-24	20-25	21-26	22-26	22-27	23-28	24-28	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	
36-40	37-41	38-42	39-43	40-44	41-45	42-46	43-47	43-48	44-49	45-50	46-51	Відмінно
30-35	31-36	32-37	32-38	33-39	34-40	35-41	35-42	36-42	37-43	38-44	38-45	Добре
24-29	25-30	25-31	26-31	27-32	27-33	28-34	28-34	29-35	30-36	30-37	31-37	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	
47-52	48-53	49-54	50-55	51-56	51-57	52-58	53-59	54-60	55-61	56-62	57-63	Відмінно
39-46	40-47	41-48	41-49	42-50	43-50	44-51	44-52	45-53	46-54	47-55	47-56	Добре
31-38	32-39	32-40	33-40	34-41	34-42	35-43	36-43	36-44	37-45	37-46	38-46	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	
58-64	59-65	60-66	60-67	61-68	62-69	63-70	64-71	65-72	66-73	67-74	68-75	Відмінно
48-57	49-58	50-59	50-59	51-60	52-61	53-62	53-63	54-64	55-65	56-66	56-67	Добре
38-47	39-48	40-49	40-49	41-50	41-51	42-52	43-52	43-53	44-54	44-55	45-55	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	
68-76	69-77	70-78	71-79	72-80	73-81	74-82	75-83	76-84	77-85	77-86	78-87	Відмінно
57-67	58-68	59-69	59-70	60-71	61-72	62-73	62-74	63-75	64-76	65-76	65-77	Добре
46-56	46-57	47-58	47-58	48-59	49-60	49-61	50-61	50-62	51-63	52-64	52-64	Задовільно

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Вступ до спеціальності»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.07.01-01-2024
		Стор. 16 із 17	

**Додаток 2**

**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	<b>Відмінно</b> (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82-89	Добре	B	<b>Дуже добре</b> (вище середнього рівня з кількома помилками)
75-81		C	<b>Добре</b> (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
67-74	Задовільно	D	<b>Задовільно</b> (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
60-66		E	<b>Достатньо</b> (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
35-59	Незадовільно	FX	<b>Незадовільно</b> (з можливістю повторного складання)
1-34		F	<b>Незадовільно</b> (з обов'язковим повторним курсом)