

(Ф03.02-101)

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Аерокосмічний факультет  
Кафедра механіки  
Кафедра машинознавства

УЗГОДЖЕНО  
Декан ФАЕТ

\_\_\_\_\_ І. Мачалін  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Проректор з навчальної  
роботи

\_\_\_\_\_ А. Гудманян  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 р.



Система менеджменту якості

**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
**навчальної дисципліни**  
**"Механіка"**

Галузь знань: 17 "Електроніка та телекомунікації"  
Спеціальність: 173 "Авіоніка"  
Освітньо- професійна програма: "Комплекси пілотажно-навігаційного обладнання"  
"Комп'ютерний дизайн авіоніки"

|  |             |                     |
|--|-------------|---------------------|
| Курс – 1                               | Семестр – 2 |                     |
| Лекції                                 | – 34        | Екзамен – 2 семестр |
| Практичні заняття                      | – 17        |                     |
| Лабораторні заняття                    | – 34        |                     |
| Самостійна робота                      | – 50        |                     |
| Усього (годин/кредитів ECTS) – 135/4,5 |             |                     |

Індекс РБ -2 – 173 / 18 – 2.1.4

**СМЯ НАУ РП 07.01.01-01-2019**  
**СМЯ НАУ РП 07.01.02-01-2019**



Система менеджменту якості.  
Робоча програма  
навчальної дисципліни  
"Механіка"

Шифр  
документа

СМЯ НАУ  
РП 07.01.01-01-2019  
СМЯ НАУ  
РП 07.01.02-01-2019

Стор. 2 із 20

Робочу програму навчальної дисципліни "Механіка" розроблено на основі робочого навчального плану № РБ- 2-173/18 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 173 "Авіоніка", освітньо-професійних програм "Комплекси пілотажно-навігаційного обладнання", "Комп'ютерний дизайн авіоніки", відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробили:

доцент кафедри механіки \_\_\_\_\_ Г. Голімбієвський

доцент кафедри машинознавства \_\_\_\_\_ Г. Борозенець

ст. викладач кафедри машинознавства \_\_\_\_\_ І. Семак

Робоча програма обговорена та схвалена на засіданні кафедри механіки протокол № \_\_\_\_ від " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2019 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ В. Астанін

Робоча програма обговорена та схвалена на засіданні кафедри машинознавства протокол № \_\_\_\_ від " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2019 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ М. Кіндрачук

Робоча програма обговорена та схвалена на засіданні випускової кафедри спеціальності 173 "Авіоніка", освітньо-професійних програм "Комплекси пілотажно-навігаційного обладнання" та "Комп'ютерний дизайн авіоніки", кафедри авіоніки, протокол № \_\_\_\_ від " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2019 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ С. Павлова

Робоча програма обговорена та схвалена на засіданні науково-методично-редакційної ради Аерокосмічного факультету, протокол № \_\_\_\_ від " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2019 р.

Голова НМРР \_\_\_\_\_ В Кравцов

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

**Контрольний примірник**



## ЗМІСТ

|   | стор. |
|---|-------|
| <b>Вступ</b> .....  | 4     |
| <b>1. Пояснювальна записка</b> .....                                      | 4     |
| 1.1 Заплановані результати.....   | 4     |
| 1.2. Програма навчальної дисципліни.....                                  | 5     |
| <b>2. Зміст навчальної дисципліни</b> .....                               | 8     |
| 2.1. Структура навчальної дисципліни .....                                | 8     |
| 2.2. Лекційні заняття, їх тематика і обсяг .....                          | 9     |
| 2.3. Практичні заняття, їх тематика і обсяг .....                         | 12    |
| 2.4. Лабораторні заняття їх тематика і обсяг.....                         | 12    |
| 2.5. Самостійна (індивідуальна) робота студента, її зміст і обсяг.....    | 13    |
| <b>3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни</b> .....                | 14    |
| 3.1. Методи навчання.....   | 14    |
| 3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна) .....                  | 14    |
| 3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті.....                                | 15    |
| <b>4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь.</b> | 15    |
| 4.1. Методи контролю та схема нарахування балів                           | 15    |



## ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни розробляється на основі «Методичних рекомендацій до розроблення та оформлення робочої програми навчальної дисципліни», затверджених розпорядженням №106/роз, від 13.07.2017 р. та відповідних нормативних документів.

### 1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

#### 1.1. Заплановані результати

Навчальна дисципліна «Механіка» є теоретичною основою сукупності знань та вмінь, що формують авіаційний профіль фахівця в областях інженерної освіти та забезпечення функціонування авіаційних транспортних систем, забезпечує фундаментальну загально-інженерну підготовку спеціалістів не механічного профілю.

Метою викладання дисципліни є формування у майбутніх спеціалістів знань з питань структури, кінематики та динаміки сучасних типових механізмів і машин, основ розрахунків, проектування та експлуатації електромеханічних систем та їх елементів в процесі проектування виробництва, експлуатації і ремонту.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є: засвоєння загальних принципів дослідження структури, кінематики та динаміки механізмів і машин, основ розрахунку та конструювання деталей і вузлів загального призначення, які зустрічаються в різних електромеханічних системах і виробництвах.

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент повинен набути таких компетентностей:

- здатність застосовувати теоретичні відомості як з класичної так і прикладної механіки;
- використовувати основні підходи до вирішення прикладних задач;
- основні типи механізмів і машин, які використовуються в різних галузях техніки;
- застосовувати принципи побудови механізмів і машин та особливості їх функціонування;
- здатність самостійно застосовувати загальні методи структурного, кінематичного та динамічного дослідження різних типів механізмів;
- самостійно використовувати методику визначення сил, що діють на ланки механізму;
- здатність самостійно застосовувати методику вибору матеріалів і допустимих напружень;
- здатність самостійно застосовувати методику розрахунків типових деталей та механізмів електромеханічних систем і пристроїв.
- складати математичні моделі для прикладних задач механіки;
- розв'язувати конкретні задачі та аналізувати одержувані результати;



- орієнтуватись в принципах побудови та функціонування типових механічних приладів, що застосовуються в транспортних системах;
- вибрати оптимальний підхід до розрахунків таких приладів і систем та їх елементів;
- аналізувати отримані результати розрахунків.

Навчальна дисципліна «Механіка» базується на знаннях таких дисциплін, як: «Фізика», «Вища математика», «Інженерна та комп'ютерна графіка», «Основи авіації» та є базою для вивчення таких дисциплін як: «Метрологія, стандартизація та сертифікація», «Електро- та гідроприводи в системах повітряних суден», «Основні системи та елементи фюзеляжу повітряних суден», «Будова літака, його двигунів та функціональних систем».

## 1.2. Програма навчальної дисципліни.

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з двох навчальних модулів, а саме: навчального модуля № 1 «**Основи теоретичної механіки і опору матеріалів**» та навчального модуля № 2 «**Основи теорії механізмів і машин та деталей машин**», які є логічно завершеними, відносно самостійними, цілісними частинами навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

### **Модуль № 1 «Основи теоретичної механіки і опору матеріалів».**

#### **Тема 1. Основні поняття та аксіома статички.**

Сила і її проекція на вісь. Момент сили. Пара сил. Аксіоми статички. В'язі та їх реакції. Збіжна система сил. Теорема про три сили.

#### **Тема № 2. Основна теорема статички**

Тема про паралельне перенесення лінії дії сили. Теорема Пуансон. Головний вектор та головний момент довільної сил. Умови рівноваги. Визначення положення центра ваги матеріальної системи і твердого тіла.

#### **Тема № 3. Основні поняття і гіпотези опору матеріалів.**

Внутрішні сили, метод перерізів. Напруження і деформації. Геометрія плоских перерізів.

#### **Тема № 4. Основні види дослідження матеріалів**

Розтягання і стискання, зсув, згин. Визначення внутрішніх сил, напружень, деформацій, закон Гука, модуль пружності, дослідне визначення механічних характеристик матеріалів, допустимі напруження, основи розрахунків на міцності.



### **Тема № 5. Кінематика точки.**

Три способи завдання руху: векторний, координатний, натуральний. Траєкторія руху точки. Визначення швидкості та прискорення точки при кожному способі завдання її руху.

### **Тема № 6. Кінематика найпростіших рухів твердого тіла**

Поступальний рух. Обертальний рух твердого тіла навколо нерухомої осі, визначення кутової швидкості та кутового прискорення. Визначення швидкості та прискорення довільної точки тіла при його обертальному русі. Прості фрикційні передачі.

### **Тема № 7. Закони динаміки**

Закони Ньютона і закон незалежності дії сил. Основне рівняння руху точки. Основні задачі динаміки. Принцип Д'Аламбера. Міри механічного руху матеріальної точки.

### **Тема № 8. Загальні теореми динаміки точки**

Кількість руху. Робота сили. Теорема про зміну кількості руху і теорема про зміну кінетичної енергії матеріальної точки. Кількість руху, момент кількості руху і кінетична енергія твердого тіла при його поступальному русі і обертанні відносно нерухомої осі.

### **Тема № 9. Динаміка твердого тіла**

Загальні теореми руху матеріальної системи і закони збереження. Диференціальне рівняння обертального руху тіла навколо нерухомої осі.

## **Модуль № 2. «Основи теорії механізмів і машин та деталей машин»**

### **Тема № 1. Структурний аналіз механізмів**

Структурний аналіз механізмів. Поняття про механізм, ланку, кінематичну пару. Класифікація кінематичних пар. Умовне зображення кінематичних пар і ланок плоских механізмів. Число ступенів вільності механізму. Загальні поняття про структуру плоских важільних механізмів.

### **Тема № 2. Кінематика плоских важільних механізмів**

Кінематичне дослідження плоских важільних механізмів. Побудова планів механізму і траєкторій окремих точок. Основні рівняння для швидкостей та прискорень. Побудова планів швидкостей та прискорень механізму.

### **Тема № 3. Механічні передачі**

Механічні передачі. Призначення і роль передач у машинах. Принцип роботи та класифікація передач. Основні кінематичні і силові залежності механічних передач.

### **Тема № 4. Зубчасті передачі**

Зубчасті передачі. Переваги і недоліки, класифікація та застосування зубчастих передач. Евольвентне зачеплення та його властивості. Геометричні



параметри циліндричних зубчастих коліс. Сили, що діють у зачепленні. Розрахунок на міцність.

#### Тема № 5. Конічні передачі

Конічні передачі. Загальні відомості. Переваги і недоліки. Передаточне відношення. Геометричні параметри. Сили в зачепленні. Розрахунок на міцність.

#### Тема № 6. Черв'ячні передачі

Черв'ячні передачі. Класифікація, переваги та недоліки. Застосування черв'ячних передач. Геометричні параметри черв'ячної передачі. Сили, що діють у зачепленні. Коефіцієнт корисної дії передачі. Розрахунок на міцність.

#### Тема № 7. Вали та осі

Вали та осі. Призначення, конструкції та матеріали. Етапи розрахунку валів та осей на міцність. Проектний розрахунок валів.

#### Тема № 8 Опори.

Опори. Підшипники ковзання. Загальні відомості. Підшипники кочення. Класифікація та методи добирання підшипників кочення.

Муфти. Призначення та класифікація муфт. Основні типи муфт. Короткі відомості про вибір та розрахунок муфт.

#### Тема № 9. З'єднання.

З'єднання. Різьбові з'єднання. Загальні відомості, Основні типи різьб. Розрахунок різьбових з'єднань на міцність. Шпонкові та шліцьові з'єднання. Типи шпонкових та шліцьових з'єднань. Добирання шпонок та їх перевірений розрахунок. Заклепкові з'єднання. Загальні відомості. Розрахунок заклепкових з'єднань на міцність.



## 2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Структура навчальної дисципліни (тематичний план).

| № пор.   | Назва теми<br>(Тематичного розділу)         | Обсяг навчальних занять<br>(год.) |           |            |              |           |
|--|---|-----------------------------------|-----------|------------|--------------|-----------|
|  |   | Усього                            | Лекції    | Прак-тичні | Лабора-торні | СРС       |
| 1  | 2   | 3                                 | 4         | 5          | 6            | 7         |
| <b>Семестр 2</b>   |   |                                   |           |            |              |           |
| <b>Модуль №1 «Основи теоретичної механіки і опору матеріалів»</b>    |   |                                   |           |            |              |           |
| 1.1  | Основні поняття та аксіома статички         | 9                                 | 2         | 2          | 2            | 3         |
| 1.2  | Основна теорема статички                    | 9                                 | 2         | 2          | 2            | 3         |
| 1.3  | Основні поняття і гіпотези опору матеріалів | 9                                 | 2         | 2          | 2            | 3         |
| 1.4  | Основні види дослідження матеріалів         | 9                                 | 2         | 2          | 2            | 3         |
| 1.5  | Кінематика точки                            | 9                                 | 2         | 2          | 2            | 3         |
| 1.6  | Кінематика найпростіших рухів твердого тіла | 9                                 | 2         | 2          | 2            | 3         |
| 1.7  | Закони динаміки                             | 9                                 | 2         | 2          | 2            | 3         |
| 1.8  | Загальні теореми динаміки точки             | 10,5                              | 2         | 2          | 3            | 3,5       |
| 1.9  | Динаміка твердого тіла                      | 1,5                               | 1         | –          | –            | 0,5       |
| 1.10   | Модульна контрольна робота № 1              | 2                                 | –         | 1          |              | 1         |
|  | <b>Усього за модулем №1</b>                 | <b>77</b>                         | <b>17</b> | <b>17</b>  | <b>17</b>    | <b>26</b> |
| <b>Модуль №2 «Основи теорії механізмів і машин та деталей машин»</b> |   |                                   |           |            |              |           |
| 2.1  | Структурний аналіз механізмів               | 5                                 | 1         | –          | 1            | 3         |
| 2.2.   | Кінематика плоских важільних механізмів     | 7                                 | 2         |            | 2            | 3         |
| 2.3  | Механічні передачі                          | 7                                 | 2         | –          | 2            | 3         |
| 2.4  | Зубчасті передачі                           | 7                                 | 2         | –          | 2            | 3         |
| 2.5  | Конічні передачі                            | 6                                 | 2         | –          | 2            | 2         |
| 2.6  | Черв'ячні передачі                          | 6                                 | 2         | –          | 2            | 2         |
| 2.7  | Вали та осі                                 | 6                                 | 2         | –          | 2            | 2         |
| 2.8  | Опори                                       | 6                                 | 2         | –          | 2            | 2         |
| 2.9  | З'єднання                                   | 3                                 | 2         | –          | –            | 1         |
| 2.10   | Модульна контрольна робота № 2              | 5                                 | –         | –          | 2            | 3         |
|  | <b>Усього за модулем №2</b>                 | <b>58</b>                         | <b>17</b> | <b>–</b>   | <b>17</b>    | <b>24</b> |
|  | <b>Усього за дисципліною</b>                | <b>135</b>                        | <b>34</b> | <b>17</b>  | <b>34</b>    | <b>50</b> |





## 2.2. Лекційні заняття, їх тематика і обсяг

Таблиця 2


| №<br>пор.   | Назва теми  | Обсяг<br>навчальних<br>занять (год.) |     |
|---|---|--------------------------------------|-----|
|   |   | Лекції                               | СРС |
| 1   | 2   | 3                                    | 4   |
| <b>2 семестр</b>  |   |                                      |     |
| <b>Модуль №1 «Основи теоретичної механіки і опору матеріалів»</b> |   |                                      |     |
| 1.1   | <b>Основні поняття та аксіома статички.</b><br>Сила і її проекція на вісь. Момент сили. Пара сил.<br>Аксіоми статички. В'язі та їх реакції. Збіжна система<br>сил. Теорема про три сили.  | 2                                    | 1   |
| 1.2   | <b>Основна теорема статички.</b><br>Лема про паралельне перенесення лінії дії сили.<br>Теорема Пуансон. Головний вектор та головний<br>момент довільної сил. Умови рівноваги. Визначення<br>положення центра ваги матеріальної системи і<br>твердого тіла.  | 2                                    | 1   |
| 1.3.  | <b>Основні поняття і гіпотези опору матеріалів.</b><br>Внутрішні сили, метод перерізів. Напруження і<br>деформації. Геометрія плоских перерізів.  | 2                                    | 1   |
| 1.4.  | <b>Основні види дослідження матеріалів.</b><br>Розтягання і стискання, зсув, згин. Визначення<br>внутрішніх сил, напружень, деформацій, закон Гука,<br>модуль пружності, дослідне визначення механічних<br>характеристик матеріалів, допустимі напруження,<br>основи розрахунків на міцності.                   | 2                                    | 1   |
| 1.5.  | <b>Кінематика точки.</b><br>Три способи завдання руху: векторний,<br>координатний, натуральний. Траєкторія руху точки.<br>Визначення швидкості та прискорення точки при<br>кожному способі завдання її руху.  | 2                                    | 1   |
| 1.6.  | <b>Кінематика найпростіших рухів твердого тіла.</b><br>Поступальний рух. Обертальний рух твердого тіла<br>навколо нерухомої осі, визначення кутової швидкості<br>та кутового прискорення. Визначення швидкості та<br>прискорення довільної точки тіла при його<br>обертальному русі. Прості фрикційні передачі. | 2                                    | 1   |



|  |   |    |     |
|--|---|----|-----|
| 1.7.   | <b>Закони динаміки.</b><br>Закони Ньютона і закон незалежності дії сил. Основне рівняння руху точки. Основні задачі динаміки. Принцип Д'Аламбера. Міри механічного руху матеріальної точки.   | 2  | 1   |
| 1.8.   | <b>Загальні теореми динаміки точки.</b><br>Кількість руху. Робота сили. Теорема про зміну кількості руху і теорема про зміну кінетичної енергії матеріальної точки. Кількість руху, момент кількості руху і кінетична енергія твердого тіла при його поступальному русі і обертанні відносно нерухомої осі.           | 2  | 1   |
| 1.9.   | <b>Динаміка твердого тіла.</b><br>Загальні теореми руху матеріальної системи і закони збереження. Диференціальне рівняння обертального руху тіла навколо нерухомої осі.   | 1  | 0,5 |
|  | <b>Усього за модулем №1</b>   | 17 | 8,5 |
| <b>Модуль № 2 "Основи теорії механізмів і машин та деталей машин".</b> |   |    |     |
| 2.1.   | <b>Структурний аналіз механізмів.</b><br>Структурний аналіз механізмів. Поняття про механізм, ланку, кінематичну пару. Класифікація кінематичних пар. Умовне зображення кінематичних пар і ланок плоских механізмів. Число ступенів вільності механізму. Загальні поняття про структуру плоских важільних механізмів. | 1  | 1   |
| 2.2.   | <b>Кінематика плоских важільних механізмів.</b><br>Кінематичне дослідження плоских важільних механізмів. Побудова планів механізму і траєкторій окремих точок. Основні рівняння для швидкостей та прискорень. Побудова планів швидкостей та прискорень механізму.   | 2  | 1   |
| 2.3.   | <b>Механічні передачі.</b><br>Механічні передачі. Призначення і роль передач у машинах. Принцип роботи та класифікація передач. Основні кінематичні і силові залежності механічних передач.   | 2  | 1   |



|      |   |    |      |
|------|---|----|------|
| 2.4. | <b>Зубчасті передачі.</b><br>Зубчасті передачі. Переваги і недоліки, класифікація та застосування зубчастих передач. Евольвентне зачеплення та його властивості. Геометричні параметри циліндричних зубчастих коліс. Сили, що діють у зачепленні. Розрахунок на міцність.   | 2  | 1    |
| 2.5. | <b>Конічні передачі.</b><br>Конічні передачі. Загальні відомості. Переваги і недоліки. Передаточне відношення. Геометричні параметри. Сили в зачепленні. Розрахунок на міцність.  | 2  | 1    |
| 2.6. | <b>Черв'ячні передачі.</b><br>Черв'ячні передачі. Класифікація, переваги та недоліки. Застосування черв'ячних передач. Геометричні параметри черв'ячної передачі. Сили, що діють у зачепленні. Коефіцієнт корисної дії передачі. Розрахунок на міцність.  | 2  | 1    |
| 2.7. | <b>Вали та осі.</b><br>Вали та осі. Призначення, конструкції та матеріали. Етапи розрахунку валів та осей на міцність. Проектний розрахунок валів.  | 2  | 1    |
| 2.8. | <b>Опори.</b><br>Опори. Підшипники ковзання. Загальні відомості. Підшипники кочення. Класифікація та методи добирання підшипників кочення.<br>Муфти. Призначення та класифікація муфт. Основні типи муфт. Короткі відомості про вибір та розрахунок муфт.   | 2  | 1    |
| 2.9. | <b>З'єднання.</b><br>З'єднання. Різьбові з'єднання. Загальні відомості, Основні типи різьб. Розрахунок різьбових з'єднань на міцність. Шпонкові та шліцьові з'єднання. Типи шпонкових та шліцьових з'єднань. Добирання шпонок та їх перевірний розрахунок. Заклепкові з'єднання. Загальні відомості. Розрахунок заклепкових з'єднань на міцність. | 2  | 1    |
|      | <b>Усього за модулем № 2</b>  | 17 | 9    |
|      | <b>Усього за навчальною дисципліною</b>   | 34 | 17,5 |

|   |   |                |  |
|---|---|----------------|--|
|  | Система менеджменту якості.<br>Робоча програма<br>навчальної дисципліни<br>"Механіка" | Шифр документа | СМЯ НАУ<br>РП 07.01.01-01-2019<br>СМЯ НАУ<br>РП 07.01.02-01-2019 |
|   |   | Стор. 12 із 20 |  |

### 2.3 Практичні заняття, їх тематика та обсяг

| № пор.  | Назва теми  | Обсяг навчальних занять (год.) |     |
|---|---|--------------------------------|-----|
|   |   | Практичні заняття              | СРС |
| 1   | 2   | 3                              | 4   |
| <b>2 семестр</b>  |   |                                |     |
| <b>Модуль №1 «Основи теоретичної механіки і опору матеріалів»</b> |   |                                |     |
| 1.1   | Знаходження головного вектора та головного моменту системи сил. Складання рівнянь рівноваги | 2                              | 1   |
| 1.2   | Розв'язання задач кінематики поступального та обертального рухів тіла                       | 2                              | 1   |
| 1.3   | Розв'язання першої та другої задач динаміки   | 2                              | 1   |
| 1.4   | Складання рівнянь за теоремами про рух центра мас та зміну головного моменту кількості руху | 2                              | 1   |
| 1.5   | Складання рівнянь за теоремою про зміну кінетичної енергії                                  | 2                              | 1   |
| 1.6   | Розрахунки на міцність та жорсткість при центральному розтягненні та стисканні              | 2                              | 1   |
| 1.7   | Розрахунки на міцність при згинанні   | 2                              | 1   |
| 1.8   | Практичні розрахунки на стійкість   | 2                              | 1   |
| 1.9   | Модульна контрольна робота № 1  | 1                              | 1   |
|   | <b>Усього за модулем № 1</b>  | 17                             | 9   |
|   | <b>Усього за навчальною дисципліною</b>   | 17                             | 9   |

### 2.4.Лабораторні заняття, їх тематика та обсяг

| № пор.  | Назва теми  | Обсяг навчальних занять (год.) |     |
|---|---|--------------------------------|-----|
|   |   | Лабораторні заняття            | СРС |
| 1   | 2   | 3                              | 4   |
| <b>2 семестр</b>  |   |                                |     |
| <b>Модуль №1 «Основи теоретичної механіки і опору матеріалів»</b> |   |                                |     |
| 1.1   | Складання та розкладання сил. Визначення моменту сили відносно точки. Знаходження головного вектора та головного моменту системи сил. | 2                              | 1   |
| 1.2   | Складання рівнянь рівноваги. Визначення реакцій в'язей  | 2                              | 1   |
| 1.3   | Методи знаходження кінематичних параметрів  | 2                              | 1   |



|      |   |           |             |
|------|---|-----------|-------------|
| 1.4  | Дослідження основних задач динаміки   | 2         | 1           |
| 1.5  | Механічні властивості матеріалів. Випробування на розтягання. Діаграми розтягання                           | 2         | 1           |
| 1.6  | Дослідження механічних характеристик матеріалів на зсув, зріз   | 2         | 1           |
| 1.7  | Випробування матеріалів на кручення   | 2         | 1           |
| 1.8  | Дослідження механічних властивостей матеріалів на згинання і на міцність при повторно-змінних навантаженнях | 3         | 1,5         |
|      | <b>Усього за модулем № 1</b>  | <b>17</b> | <b>8,5</b>  |
|      | <b>Модуль № 2 "Основи теорії механізмів і машин та деталей машин".</b>                                      |           |             |
| 2.1. | Структурне дослідження плоских важільних механізмів   | 1         | 2           |
| 2.2  | Кінематичне дослідження плоских важільних механізмів  | 2         | 2           |
| 2.3  | Визначення передаточних відношень зубчастих механізмів  | 2         | 2           |
| 2.4  | Визначення основних параметрів зубчастого колеса  | 2         | 2           |
| 2.5  | Визначення коефіцієнту корисної дії черв'ячного редуктора   | 2         | 1           |
| 2.6  | Визначення критичної частоти обертання вала   | 2         | 1           |
| 2.7  | Дослідження роботи болтового з'єднання деталей навантажених силами зсуву                                    | 2         | 1           |
| 2.8  | Дослідження роботи групових болтових з'єднань   | 2         | 1,5         |
| 2.9  | <b>Модульна контрольна робота № 2</b>   | <b>2</b>  | <b>3</b>    |
|      | <b>Усього за модулем № 2</b>  | <b>17</b> | <b>15</b>   |
|      | <b>Усього за навчальною дисципліною</b>   | <b>34</b> | <b>23,5</b> |

## 2.5. Самостійна (індивідуальна) робота студента, її зміст та обсяг

| № пор.           | Зміст самостійної роботи студента         | Обсяг СРС (годин) |
|------------------|---|-------------------|
| 1                | 2   | 3                 |
| <b>2 семестр</b> |   |                   |
| 1.               | Опрацювання лекційного матеріалу          | 17,5              |
| 2.               | Підготовка до практичних занять           | 8                 |
| 3                | Підготовка до лабораторних занять         | 20,5              |
| 4.               | Підготовка до модульних контрольних робіт | 4                 |
|                  | <b>Усього за навчальною дисципліною</b>   | <b>50</b>         |



### 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

3.1.1. *Астанін В. В.* Технічна механіка. Частина II. Опір матеріалів: навч. посіб./В.В. Астанін – К.: Вид-во Національного авіаційного університету «НАУ - друк», 2009. – 192 с.

3.1.2. *Г.М. Борозенець, В.М. Павлов, О.В. Голубничій, Є.М. Бабенко, В.О. Кольцов.* Прикладна механіка і основи конструювання: Навч. посіб. – К.: НАУ, 2015. – 356 с.

3.1.3. *Воронкін М. Ф.* Основи теорії механізмів і машин: конспект лекцій / М. Ф. Воронкін, А. А. Цимбалюк. – К.: КМУЦА, 2000. – 208 с.

3.1.4. *Закревський В. О.* Технічна механіка: курс лекцій / В. О. Закревський. – К. : НАУ, 2005. – 280с.

3.1.5. *Закревський В.О.* Механіка: навч. посібник / В. О. Закревський, М. Б. Штерн. – Київ: НАУ, 2014. – 320 с.

3.1.6. *Кіницький Я. Т.* Теорія механізмів і машин: підруч. / Я. Т. Кіницький. – К. : Наукова думка, 2002. – 660 с.

3.1.7. *Тарг С. М.* Краткий курс теоретической механики: учеб. / С. М. Тарг. – М.: Высш. шк., 1986. – 416 с.

##### Допоміжна література

3.1.9. *Артоболевский И.И.* Теория механизмов и машин. – М: Наука, 1988. – 640 с.

3.1.10. *Астанін В. В.* Технічна механіка. Опір матеріалів. Розв'язання задач: навч. посіб. / В. В. Астанін, М.М. Бородачов, М.І.Савченко – К. : Вид-во «НАУ - друк», 2011. – 252 с.

3.1.11. *Бабенко Є.М., Борозенець Г.М., М.Ф. Воронкін, О.В. Голубничій* Технічна механіка. Лабораторний практикум. – К.: НАУ, 2004. – 80с.

3.1.12. *Бабенко Е.М., Линник Ю.И., Борозенець Г.М.* Прикладная механика. Сборник задач. – К.: КМУГА, 1996. – 47 с.

3.1.13. *Борозенець Г.М., Семак І.В.* Технічна механіка. Методичні рекомендації до виконання розрахунково-графічної роботи для студентів напряму підготовки 6.050701.– К.: НАУ, 2016. – 76с.



3.1.14. *Закревский В. А.* Основы теоретической механики: учеб. пособ. / В. А. Закревский, А. А. Цымбалюк. – К.: КИИГА, 1992. – 124 с.

3.1.15. *Закревський В. О.* Технічна механіка: навч.-метод. посіб. / В. О. Закревський. – К. : НАУ, 2005. – 128с.

3.1.16. *Опір* матеріалів: Лабораторний практикум / В.В. Астанін, М.М. Бородачов, А.П. Зінковський та ін. За заг. ред. проф. В.В. Астаніна. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2007. - 224 с.

3.1.17. *Павловський М. А.* Теоретична механіка: підруч. / М. А. Павловський. – К. : Техніка, 2002. – 510 с.

### 3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті


3.3.1. <http://er.nau.edu.ua/handle/NAU/38253>

## 4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

4.1 Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи та набутих знань та вмінь здійснюється в балах відповідно до табл. 4.1.

Таблиця 4.1

| 2 семестр   |                           |   |                           | Мах<br>кількість<br>балів |
|---|---------------------------|---|---------------------------|---------------------------|
| Модуль №1   |                           | Модуль №2   |                           |                           |
| Вид навчальної роботи   | Мах<br>кількість<br>балів | Вид навчальної роботи   | Мах<br>кількість<br>балів |                           |
| Виконання розрахунків<br>на практичних заняттях<br>(1 x 8)  | 5                         |   |                           |                           |
| Виконання та захист<br>лабораторних робіт<br>(8 x 3)  | 24<br>(сумарно)           | Виконання та захист<br>лабораторних робіт<br>(8 x 4)  | 32<br>(сумарна)           |                           |
| <i>Для допуску до виконання<br/>модульної контрольної роботи №1<br/>студент має набрати не менше 18<br/>балів</i> |                           | <i>Для допуску до виконання<br/>модульної контрольної роботи №2<br/>студент має набрати не менше 20<br/>балів</i> |                           |                           |
| Виконання модульної<br>контрольної роботи №1  | 15                        | Виконання модульної<br>контрольної роботи №2  | 12                        |                           |
| <b>Усього за модулем №1</b>   | <b>44</b>                 | <b>Усього за модулем №2</b>   | <b>44</b>                 |                           |
| <b>Семестровий екзамен</b>  |                           |   |                           | <b>12</b>                 |
| <b>Усього за 2 семестр</b>  |                           |   |                           | <b>100</b>                |

|   |   |                |  |
|---|---|----------------|--|
|  | Система менеджменту якості.<br>Робоча програма<br>навчальної дисципліни<br>"Механіка" | Шифр документа | СМЯ НАУ<br>РП 07.01.01-01-2019<br>СМЯ НАУ<br>РП 07.01.02-01-2019 |
|   |   | Стор. 16 із 20 |  |

4.2. Виконаний вид навчальної роботи зараховується студенту, якщо він отримав за нього позитивну оцінку за національною шкалою (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

**Відповідність рейтингових оцінок за окремі види навчальної роботи в балах оцінкам за національною шкалою**

| Виконання розрахунків на практичному занятті | Виконання та захист лабораторних робіт |           | Виконання модульних контрольних робіт |         | Оцінка за національною шкалою |
|--|--|-----------|---------------------------------------|---------|-------------------------------|
|  | 5                                      | 3         | 4                                     | 14 – 15 |                               |
| 4  | 2,5                                    | 3         | 11 – 13                               | 9 - 10  | Добре                         |
| 3  | 2                                      | 2,5       | 9 – 10                                | 7-8     | Задовільно                    |
| Менше 3                                      | Менше 2                                | Менше 2,5 | Менше 9                               | Менше 7 | Незадовільно                  |

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

4.4. Сума поточної та контрольної модульних рейтингових оцінок становить підсумкову модульну рейтингову оцінку (табл.4.3), яка в балах та за національною шкалою заноситься до відомості модульного контролю.


Таблиця 4.3

**Відповідність підсумкової модульної рейтингової оцінки в балах оцінці за національною шкалою**

| Підсумкова модульна рейтингова оцінка у балах |           | Оцінка за національною шкалою |
|---|-----------|-------------------------------|
| Модуль №1                                     | Модуль №2 |                               |
| 40 – 44                                       | 40 – 44   | Відмінно                      |
| 33 – 39                                       | 33 – 39   | Добре                         |
| 27 – 32                                       | 27 – 32   | Задовільно                    |
| менше 27                                      | менше 27  | Незадовільно                  |

4.5. Сума підсумкових модульних рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову модульну рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінку за національною шкалою (табл. 4.4).



|   |   |                |  |
|---|---|----------------|--|
|  | Система менеджменту якості.<br>Робоча програма<br>навчальної дисципліни<br>"Механіка" | Шифр документа | СМЯ НАУ<br>РП 07.01.01-01-2019<br>СМЯ НАУ<br>РП 07.01.02-01-2019 |
|   |   | Стор. 17 із 20 |  |

Таблиця 4.4

Відповідність підсумкової семестрової модульної рейтингової оцінки в балах оцінкам за національною шкалою

| Оцінка в балах | Оцінка за національною шкалою |
|----------------|-------------------------------|
| 79-88          | Відмінно                      |
| 66-78          | Добре                         |
| 53-65          | Задовільно                    |
| менше 53       | Незадовільно                  |

Таблиця 4.5

Відповідність екзаменаційної рейтингової оцінки в балах оцінці за національною шкалою

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

4.6. Сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS (табл. 4.6).

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

4.9. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка заноситься до залікової книжки та навчальної картки студента, наприклад, так: 92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е тощо.

4.10. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці.

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



Система менеджменту якості.  
Робоча програма  
навчальної дисципліни  
"Механіка"

Шифр  
документа

СМЯ НАУ  
РП 07.01.01-01-2019  
СМЯ НАУ  
РП 07.01.02-01-2019

Стор. 18 із 20

Таблиця 4.6

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

| Оцінка<br>в балах | Оцінка<br>за національною<br>шкалою | Оцінка за шкалою ECTS |  |
|-------------------|-------------------------------------|-----------------------|--|
|                   |                                     | Оцінка                | Пояснення  |
| <b>90-100</b>     | <b>Відмінно</b>                     | <b>A</b>              | <b>Відмінно</b><br>(відмінне виконання лише з<br>незначною кількістю помилок)            |
| <b>82 – 89</b>    | <b>Добре</b>                        | <b>B</b>              | <b>Дуже добре</b><br>(вище середнього рівня з кількома<br>помилками)                     |
| <b>75 – 81</b>    |                                     | <b>C</b>              | <b>Добре</b><br>(в загальному вірне виконання з<br>певною кількістю суттєвих<br>помилки) |
| <b>67 – 74</b>    | <b>Задовільно</b>                   | <b>D</b>              | <b>Задовільно</b><br>(непогано, але зі значною кількістю<br>недоліків)                   |
| <b>60 – 66</b>    |                                     | <b>E</b>              | <b>Достатньо</b><br>(виконання задовольняє<br>мінімальним критеріям)                     |
| <b>35 – 59</b>    | <b>Незадовільно</b>                 | <b>FX</b>             | <b>Незадовільно</b><br>(з можливістю повторного<br>складання)                            |
| <b>1 – 34</b>     |                                     | <b>F</b>              | <b>Незадовільно</b><br>(з обов'язковим повторним курсом)                                 |





Система менеджменту якості.  
Робоча програма  
навчальної дисципліни  
"Механіка"

Шифр  
документа

СМЯ НАУ  
РП 07.01.01-01-2019  
СМЯ НАУ  
РП 07.01.02-01-2019

Стор. 20 із 20

**(Ф 03.02 – 03)**

### АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

| №<br>змін<br>и | № листа (сторінки) |                |        |                   | Підпис<br>особи,<br>яка<br>внесла | Дата<br>внесення<br>зміни | Дата<br>введення<br>зміни |
|----------------|--------------------|----------------|--------|-------------------|-----------------------------------|---------------------------|---------------------------|
|                | Зміненог<br>о      | Заміненог<br>о | Нового | Анульо-<br>ваного |                                   |                           |                           |
|                |                    |                |        |                   |                                   |                           |                           |
|                |                    |                |        |                   |                                   |                           |                           |
|                |                    |                |        |                   |                                   |                           |                           |
|                |                    |                |        |                   |                                   |                           |                           |
|                |                    |                |        |                   |                                   |                           |                           |
|                |                    |                |        |                   |                                   |                           |                           |
|                |                    |                |        |                   |                                   |                           |                           |
|                |                    |                |        |                   |                                   |                           |                           |
|                |                    |                |        |                   |                                   |                           |                           |
|                |                    |                |        |                   |                                   |                           |                           |
|                |                    |                |        |                   |                                   |                           |                           |
|                |                    |                |        |                   |                                   |                           |                           |
|                |                    |                |        |                   |                                   |                           |                           |
|                |                    |                |        |                   |                                   |                           |                           |
|                |                    |                |        |                   |                                   |                           |                           |
|                |                    |                |        |                   |                                   |                           |                           |
|                |                    |                |        |                   |                                   |                           |                           |
|                |                    |                |        |                   |                                   |                           |                           |
|                |                    |                |        |                   |                                   |                           |                           |

**(Ф 03.02 – 32)**

### УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

|           | Підпис | Ініціали, прізвище | Посада | Дата |
|-----------|--------|--------------------|--------|------|
| Розробник |        |                    |        |      |
| Узгоджено |        |                    |        |      |
| Узгоджено |        |                    |        |      |
| Узгоджено |        |                    |        |      |