

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет
Навчально-науковий Аерокосмічний інститут
Кафедра машинознавства

ЗАТВЕРДЖУЮ
Ректор НАУ

«__» _____ 2018р.



Система менеджменту якості


НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Деталі машин»

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

Курс – 3 Семестр – 5

Аудиторні заняття – 51 Екзамен - 5 семестр
Самостійна робота 99
Усього (годин/кредитів ECTS) – 150/5,0

Курсовий проект 5 семестр
Індекс НБ-1-272/16 -2.1.14

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Деталі машин»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 07.01.02 – 01-2018
		стор. 2 з 10	

Навчальну програму дисципліни «Деталі машин» розроблено на основі освітньо-професійної програми та навчального плану № НБ-1-272/16 підготовки фахівців освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 272 «Авіаційний транспорт» та освітньо-професійною програмою «Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів. Технологій робіт та технологічне обладнання аеропортів», відповідних нормативних документів та наказу №207/од від 27.04.18.

Навчальну програму розробили:
доцент кафедри машинознавства _____ Г. Борозенець
старший викладач кафедри
машинознавства _____ І. Семак

Навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні кафедри машинознавства, протокол №__ від «__» _____ 2018 р.
Завідувач кафедри д.т.н., професор _____ М. Кіндрачук

Навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 272 «Авіаційний транспорт» освітньо-професійної програми «Технічне обслуговування та ремонт повітряних суден і авіадвигунів - кафедри збереження льотної придатності авіаційної техніки, протокол №__ від «__» _____ 2018 р.
Завідувач кафедри _____ О. Попов


Навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 272 «Авіаційний транспорт» освітньо-професійної програми «Технологій робіт та технологічне обладнання аеропортів» - кафедри технологій аеропортів протокол №__ від «__» _____ 2018 р.
Завідувач кафедри _____ О. Тамаргазін

Навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради НН Аерокосмічного інституту, протокол №__ від «__» _____ 2018 р.

Голова НМРР _____ В. Кравцов

УЗГОДЖЕНО
Директор НН АКІ
_____ С. Дмитрієв
«__» _____ 2018 р.

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

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Деталі машин»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 07.01.02 – 01-2018
		стор. 3 з 10	

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Навчальна програма навчальної дисципліни “ Деталі машин” розроблена на основі “Методичних вказівок до розроблення та оформлення навчальної та робочої навчальної програм дисциплін», введених в дію розпорядженням від 16.06.2015р. №37/роз .

Дисципліна „Деталі машин” завершує цикл загально-інженерних дисциплін, що поєднують теорію і методику інженерних розрахунків на міцність деталей та вузлів машин і забезпечують фундаментальну підготовку фахівців.

Метою навчальної дисципліни є вивчення студентами основ розрахунку, проектування і конструювання типових деталей та вузлів загального призначення і деталей авіаційної техніки.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є вивчення загальних принципів проектування і конструювання деталей і вузлів загального та спеціального призначення, які зустрічаються в різних механізмах і машинах, побудова моделей і алгоритмів розрахунку типових виробів машинобудування із врахуванням їх головних критеріїв працездатності, що необхідні при створенні нового або модернізації і надійній експлуатації діючого обладнання галузі.


В результаті вивчення дисципліни студент повинен:

Знати:

- основні типи сучасних механічних передач, їх будову та конструкцію;
- принципи побудови механізмів і машин та особливості їх функціонування;
- методику вибору матеріалів і допустимих напружень;
- методику розрахунку на міцність типових деталей механічних передач машинобудування та авіаційної техніки;
- методику розрахунку та конструювання типових деталей обертального руху машинобудування та авіаційних механізмів;
- методику розрахунку на міцність розбірних та нерозбірних з'єднань деталей машинобудування та авіаційних механізмів.

Вміти:

- виконувати проектно-конструкторський розрахунок на міцність типових деталей та вузлів машин;
- розробляти раціональну схему механізму;
- розв'язувати окремі задачі проектування та конструювання деталей та вузлів за заданими початковими умовами;
- формувати технічне завдання на конструювання деталей і механізмів загального призначення;
- виконувати стадії розробки проектно-конструкторської документації та зміст окремих етапів проектування;

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Деталі машин»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 07.01.02 – 01-2018
		стор. 4 з 10	

– Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається із двох навчальних модулів, а саме:

- навчального модуля №1 «Механічні передачі»
- навчального модуля № 2 «Деталі обертального руху та з'єднання деталей машин», кожен з яких є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

Окремим третім модулем є курсовий проект, який виконується в 5 семестрі. Курсовий проект є важливою складовою закріплення та поглиблення теоретичних та практичних знань та вмінь, набутих студентом у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни.

Навчальна дисципліна «Деталі машин» базується на знаннях таких дисциплін, як: «Вища математика», «Нарисна геометрія та інженерна графіка» «Фізика», «Теоретична механіка», «Опір матеріалів» та є базою для вивчення таких дисциплін, як: «Авіаційна наземна техніка», «Теорія теплових двигунів», «Основи технічної діагностики», «Надійність авіаційної техніки», «Безпека польотів».

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Модуль № 1 „Механічні передачі”

Тема 2.1.1. Основні поняття та визначення з основ розрахунку та конструювання деталей машин.

Основні сучасні напрями розвитку машинобудування та авіаційної техніки. Роль дисципліни „Деталі машин” в підготовці фахівців з технічного обслуговування повітряних суден та авіадвигунів. Класифікація деталей та вузлів. Види навантажень, що діють на деталі машин. Основні критерії працездатності машин.

Тема 2.1.2. Загальні відомості про передачі.


Призначення передач та їх класифікація. Основні кінематичні та силові співвідношення в передачах. Використання механічних передач в авіаційній техніці.

Тема 2.1.3. Фрикційні передачі.

Загальні відомості, класифікація, конструкції та принцип дії. Розрахунок циліндричних фрикційних передач на міцність. Фрикційні передачі в машинобудуванні.

Тема 2.1.4. Основні поняття про зубчасті передачі

Загальні відомості. Види зубчастих передач. Основи теорії евольвентного зачеплення. Матеріали зубчастих коліс та види їх термічної обробки. Розрахункове навантаження. Види руйнування зубів та критерії працездатності зубчастих передач. Допустимі напруження.

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Деталі машин»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 07.01.02 – 01-2018
		стор. 5 з 10	

Тема 2.1.5. Циліндричні прямозубі передачі.

Загальні відомості. Геометричні параметри циліндричних зубчастих передач. Сили в зачепленні прямозубої передачі. Розрахунок на витривалість за контактними та згинальними напруженнями.

Тема 2.1.6. Циліндричні косозубі передачі.

Загальні відомості. Основні геометричні параметри. Сили в зачепленні. Еквівалентне колесо. Розрахунок за контактними та згинальними напруженнями. Шевронні циліндричні передачі.

Тема 2.1.7. Конічні зубчасті передачі.

Загальні відомості. Геометричні параметри конічних зубчастих коліс. Сили в зачепленні. Розрахунок за контактними та згинальними напруженнями.

Тема 2.1.8. Черв'ячні передачі.

Загальні відомості. Класифікація черв'ячних передач. Основні геометричні співвідношення в черв'ячних передачах. Матеріали черв'ячної пари, види руйнування та допустимі напруження. Швидкість ковзання в черв'ячному зачепленні та коефіцієнт корисної дії передачі. Сили в зачепленні. Розрахунок черв'ячних передач на міцність. Тепловий розрахунок черв'ячних передач. Застосування черв'ячних передач в авіаційній техніці.

Тема 2.1.9. Пасові передачі.

Загальні відомості. Геометричні співвідношення та сили в передачі. Напруження в пасах. Ковзання, передаточне відношення і коефіцієнт корисної дії передачі. Тягова здатність пасових передач. Довговічність паса. Способи натягання пасів. Розрахунок клинопасових та зубчатопасових передач.

Тема 2.1.10. Ланцюгові передачі.

Загальні відомості. Основні геометричні параметри та кінематика передачі. Приводні ланцюги та зірочки. Критерії працездатності та розрахунок ланцюгових передач.

2.2. Модуль № 2. „Деталі обертального руху та з'єднання деталей машин”.

Тема 2.2.1. Вали та осі.


Призначення та характер роботи. Конструкції валів та осей. Проектний та перевірний розрахунки валів. Матеріали для виготовлення валів. Особливості конструювання валів та осей редукторів та авіаційних механізмів.

Тема 2.2.2. Підшипники кочення.

Загальні відомості. Класифікація і маркування підшипників кочення. Основні типи підшипників кочення. Вибір підшипників за динамічною та статичною вантажопідйомністю. Особливості конструювання опорних вузлів авіаційних редукторів з підшипниками кочення.

Тема 2.2.3. Підшипники ковзання.

Загальні відомості. Конструкції підшипників та галузь використання. Матеріали підшипників. Підшипники з граничним та рідинним тертям.

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Деталі машин»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 07.01.02 – 01-2018
		стор. 6 з 10	

Основи розрахунку підшипників. Використання підшипників ковзання в опорних вузлах механізмів авіаційної техніки.

Тема 2.2.4. Муфти.

Загальні відомості про муфти. Некеровані, керовані та самокеровані муфти. Додаткові сили від муфт на елементи конструкції. Підбір муфт. Перевірні розрахунки та конструювання муфт.

Тема 2.2.5. Різьбові з'єднання.

Загальні відомості. Геометричні параметри різьби. Основні типи різьб, їх стандартизація. Силкові співвідношення в різьбових з'єднаннях. Елементи теорії гвинтової пари. Умова самогальмування, ККД гвинтової пари. Основні кріпильні елементи. Методи стопоріння з'єднань. Розрахунки болтових з'єднань: навантажених тільки осьюовою силою; навантажених осьюовою силою та моментом затяжки; навантажених силами зсуву в площині стику. Розрахунок групових болтових з'єднань. Конструювання різьбових з'єднань в авіаційних механізмах. Класи міцності та матеріали різьбових деталей.

Тема 2.2.6. Шпонкові та шліцьові з'єднання.

Загальні відомості. Основні типи шпонкових з'єднань. Добирання шпонок і перевірний розрахунок з'єднань.

Шліцьові з'єднання. Призначення, типи та галузь використання. Перевірний розрахунок на міцність. Використання шліцьових з'єднань в вузлах авіаційної техніки.

Тема 2.2.7. Заклепкові з'єднання.

Загальні відомості. Типи заклепок та заклепкових швів. Матеріали заклепок. Розрахунок заклепкових з'єднань. Особливості роботи заклепкових з'єднань в авіаційних конструкціях.

Тема 2.2.8. Зварні з'єднання.

Загальні відомості та галузь їх використання. Типи зварних швів. Розрахунок зварних з'єднань навантажених силою та моментом. Конструювання зварних з'єднань в машинобудуванні і авіаційних конструкціях.

2.3. Модуль № 3 „Курсовий проект”.

Курсовий проект (КП) з дисципліни виконується в п'ятому семестрі. Відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь з основ розрахунку та конструювання механічних передач та приводів авіаційних механізмів.

Виконання КП є важливим етапом у підготовці до виконання дипломного проекту майбутнього фахівця з технічного обслуговування авіаційної техніки.

Метою курсового проекту є виконання кінематичного та силового розрахунку механічних передач редукторів, підбір підшипників та перевірка їх на довговічність, підбір шпонок та перевірка їх на міцність, вибір мащення зубчастих передач та підшипників, виконання графічної частини та

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Деталі машин»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 07.01.02 – 01-2018
		стор. 7 з 10	

оформлення розрахунково-пояснювальної записки до курсового проекту згідно із ЕСКД.

Виконання, оформлення та захист КП здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій розроблених кафедрою.

Час, потрібний для виконання курсового проекту - 45 годин самостійної роботи студента.

3. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

3.1. Основні рекомендовані джерела

3.1.1. В.Т. Павлице Основи конструювання та розрахунок деталей машин. К.: Вища шк., 1993. – 556 с.

3.1.2. В.М. Павлов, А.С. Крижановський, Г.М. Борозенець та ін. Деталі машин. Конспект лекцій. – К.: НАУ, 2008. – 164 с.

3.1.3. Г.М. Борозенець, В.М. Павлов, О.В. Голубничій, В.О. Кольцов. Прикладна механіка і основи конструювання: навч.посіб. – К.: НАУ, 2015. – 356 с.

3.1.4. Г.М. Борозенець, В.М. Павлов, І.В. Семак. Деталі машин. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту для студентів напряму підготовки 6.070103 «Обслуговування повітряних суден». – К.: НАУ, 2013. – 72 с.

3.1.5. В.М. Павлов, Г.М. Борозенець, Є.М. Бабенко та інш. Деталі машин лабораторний практикум. – К.: НАУ, 2007. – 48 с.

3.1.6. С.А. Чернавский, Г.М. Ицкович, К.Н. Боков и др. Курсовое проектирование деталей машин. – М.: Машиностроение 1987. – 416 с.

3.1.7. Н.Ф. Киркач, Р.А. Баласанян Расчет и проектирование деталей машин. Часть II. – Харьков, Выща шк., 1988. – 140 с.


3.1.8. Цехнович Л.И., Петриченко И.П. Атлас конструкции редукторов.- К.: „Выща школа”, 1990. – 151 с.

3.2. Додаткові рекомендовані джерела

3.2.1. М.Н. Иванов Детали машин. – М.: Высш. шк., 1991. – 383 с.

3.2.2. Баласанян Р.А. Атлас деталей машин. – Х.: Основа, 1996. – 256 с.

3.2.3. Справочно-методическое пособие. В 2-х кн. Под ред. П.Н. Учаева. – М.: Машиностроение, 1988. – 544 с.

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Деталі машин»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 07.01.02 – 01-2018
		стор. 9 з 10	

(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				



Система менеджменту якості.
Навчальна програма
навчальної дисципліни
«Деталі машин»

Шифр
документа

СМЯНАУ
НП 07.01.02 – 01-2018

стор. 10 з 10