

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Навчально-науковий Аерокосмічний інститут  
Кафедра машинознавства  
Кафедра технологій виробництва та відновлення авіаційної техніки

УЗГОДЖЕНО  
Директор НН АКІ  
\_\_\_\_\_ В. Шмаров  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017р.

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Проректор з навчальної та  
виховної роботи  
\_\_\_\_\_ Т. Іванова  
\_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017р.



Система менеджменту якості

**РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА**  
**навчальної дисципліни**  
**«Конструювання машин і механізмів та основи взаємозамінності»**

Галузь знань: 13 Механічна інженерія  
Спеціальність: 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка  
Спеціалізація: Літаки і вертольоти. Обладнання повітряних суден


Курс - 2 Семестр - 4

Лекції	– 34	Екзамен – 4 семестр
Практичні заняття	- 17	
Лабораторні заняття	– 34	
Самостійна робота	– 125	
Усього (годин/кредитів ECTS)	– 210/7	

Домашнє завдання (1) – 4 семестр  
Курсовий проект - 4 семестр

Індекси: РБ – 1 – 134/16 – 2.1.13

**СМЯ НАУ РНП 07.02.02-01-2017**  
**СМЯ НАУ РНП 07.02.03-01-2017**

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни «Конструювання машин і механізмів та ос- нови взаємозамінності»	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.02.02 – 01-2017 РНП 07.02.03 – 01-2017
		Стор. 2 із 15	

Робочу навчальну програму дисципліни «Конструювання машин і механізмів та основи взаємозамінності» розроблено на основі робочого навчального плану № РБ – 1-134/16 підготовки фахівців освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка» та спеціалізацією «Літаки і вертольоти. Обладнання повітряних суден», навчальної програми цієї дисципліни; індекс НБ-1-134/16-2.1.13 затвердженої ректором «\_23\_» \_12\_ 2016 р., та відповідних нормативних документів.

Робочу навчальну програму розробили:

доцент кафедри машинознавства  
старший викладач кафедри машинознавства  
професор кафедри технологій виробництва  
та відновлення авіаційної техніки

Г. Борозенець  
І.Семак

Г. Зайвенко

Робоча навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні кафедри машинознавства, протокол № від 201 р.

Завідувач кафедри

М. Кіндрачук

Робоча навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні кафедри технологій виробництва та відновлення авіаційної техніки, протокол № від 201 р.

Завідувач кафедри

А.Кудрін

Робоча навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні випускової кафедри за напрямом 6.051101 „Авіа- та ракетобудування” – кафедри гідрогазових систем, протокол № від 2017 р.

Завідувач кафедри

В. Бадах

Робоча навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні випускової кафедри напряму 6.051101 „Авіа- та ракетобудування” – кафедри конструкції літальних апаратів, протокол № від 2017 р.

Завідувач кафедри

С. Ігнатович

Робоча навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні науково-методично-редакційної ради НН Аерокосмічного інституту, протокол № від 2017р.


Голова НМРР

В.Кравцов

Рівень документа – 3б


Плановий термін між ревізіями – 1 рік

**Контрольний примірник**

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни «Конструювання машин і механізмів та ос- нови взаємозамінності»	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.02.02 – 01-2017 РНП 07.02.03 – 01-2017
		Стор. 3 із 15	

## ЗМІСТ

	стор.
<b>1. Вступ .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Зміст навчальної дисципліни .....</b>	<b>4</b>
2.1. Тематичний план навчальної дисципліни.....	4
2.1.1. Домашнє завдання.....	
2.1.2. Курсовий проект.....	
<b>3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни .....</b>	<b>7</b>
3.1. Список рекомендованих джерел... ..	
3.2. Перелік наочних та інших навчально-методичних посібників, методичних матеріалів до технічних засобів навчання.....	
<b>4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь.</b>	

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни «Конструювання машин і механізмів та ос- нови взаємозамінності»	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.02.02 – 01-2017 РНП 07.02.03 – 01-2017
		Стор. 4 із 15	


## 1. ВСТУП

Робоча навчальна програма дисципліни розроблена на основі навчальної програми дисципліни «Конструювання машин механізмів та основи взаємозамінності» та «Методичні вказівки до розроблення та оформлення навчальної та робочої навчальної програм дисциплін», введених в дію розпорядженням від 16.06.15 №37/роз.

## 2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1. Тематичний план навчальної дисципліни

№ пор	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)				
		Усього	Лекції	Прак- тичні	Лабора- торні	СРС
1	2	3	4	5	6	7
<b>Модуль №1 «Основи взаємозамінності»</b>						
1.1	Визначення поняття взаємозамінності та її різновидах.	4	2	-	-	2
1.2	Етапи забезпечення взаємозамінності	6	2	-	2	2
1.3	Технічні засоби вимірювання, як напрямок забезпечення взаємозамінності деталей	7	2	-	2	3
1.4	Механічні засоби вимірювання	7	2	-	2	3
1.5	Важільно-механічні засоби вимірювання	6	2	-	2	2
1.6	Оптико-механічні та оптичні засоби вимірювання	6	2	-	2	2
1.7	Пневматичні засоби вимірювання	6	2	-	2	2
1.8.	Взаємозамінність деталей при проектуванні, виготовленні, експлуатації та ремонті деталей.	8	2	-	2	4
1.9.	Модульна контрольна робота № 1	4	-	-	2	2
1.10	Домашнє завдання	8	-	-	-	8
<b>Усього за модулем №1</b>		<b>62</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>30</b>
<b>Модуль № 2 «Механічні передачі»</b>						
2.1	Зубчасті передачі. Основні поняття і визначення. Розрахунки на міцність та конструювання зубчастих коліс.	11	2	2	2	5
2.2	Циліндричні прямозубі та косо зубі передачі.	13	4	2	2	5
2.3	Конічні зубчасті передачі.	11	2	2	2	4

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни «Конструювання машин і механізмів та ос- нови взаємозамінності»	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.02.02 – 01-2017 РНП 07.02.03 – 01-2017
		Стор. 5 із 15	


2.4.	Черв'ячні передачі. Розрахунки на міцність та конструювання черв'ячних передач.	13	4	2	2	5
2.5.	Модульна контрольна робота № 2	6		2		4
<b>Усього за модулем № 2</b>		<b>50</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>24</b>
<b>Модуль № 3 «Деталі обертального руху та з'єднання деталей».</b>						
3.1	Вали та осі. Загальні відомості. Проектний та перевірний розрахунки. Конструкція валів та осей.	11	2	2	2	5
3.2	Підшипники кочення та ковзання. Загальні відомості. Підбір підшипників кочення та перевірка їх на довговічність.	10	2	2	2	4
3.3	Різьбові з'єднання. Загальні відомості. Геометричні параметри різьби. Розрахунок на міцність різьбових з'єднань.	11	2	2	2	5
3.4	Шпонкові та шліцьові з'єднання. Загальні відомості. Перевірний їх розрахунок на міцність.	8	2		2	4
3.5	Заклепкові та зварні з'єднання. Загальні відомості. Конструкція та розрахунок з'єднань на міцність.	8	2		2	4
3.6	Модульна контрольна робота № 3	5		1		4
<b>Усього за модулем № 3</b>		<b>53</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>26</b>
<b>Модуль № 4 «Курсовий проект»</b>						
4.1.	<b>Розрахунок та конструювання приводів машин</b>	<b>45</b>				<b>45</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>210</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>34</b>	<b>125</b>

### 2.1.1. Домашнє завдання

Домашнє завдання (ДЗ) виконується з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студентами з питань технічних засобів вимірювань, взаємозамінності деталей при проектуванні, виготовленні і експлуатації і є складовою частиною модуля № 1.

Виконання, оформлення та захист ДЗ здійснюється студентом в індивідуальному порядку.

Завдання на виконання ДЗ студенти отримують із методичних вказівок розроблених кафедрою. Час на виконання ДЗ складає 8 годин.

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни «Конструювання машин і механізмів та ос- нови взаємозамінності»	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.02.02 – 01-2017 РНП 07.02.03 – 01-2017
		Стор. 6 із 15	

## 2.1.2. Курсовий проект

Метою виконання курсового проекту є закріплення знань, отриманих студентом при вивченні дисципліни, набуття практичних навичок кінематичного та силового розрахунку приводів, засвоєння методів розрахунку і конструювання типових деталей машин та механізмів загального призначення.

Курсовий проект складається із розрахункової та графічної частин. Графічна частина виконується на папері для креслення формату А1. Приблизний об'єм розрахункової частини складає 25...35 сторінок рукописного тексту. Час на виконання курсового проекту складає 45 години.

Завдання на курсовий проект студенти отримують із методичних рекомендацій, розроблених кафедрою.

## 3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

### 3.1 Список рекомендованих джерел

#### Основні рекомендовані джерела

3.1.1. *Кирилюк Ю.С., Якимчук Г.К, Бугай Ю.М.* Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання. – К: КМУЦА. 1997.

3.1.2. *Кудрін А.П., Лубяний В.В., Хишко В.Д.* «Взаємозамінність та технічні вимірювання». – К.: Астра-Пол, 2005.

3.1.3. *Кудрін А.П. Кулик М.С., Зайвенко Г.М., Волянська Л.Г., Панін В.В.* Технологія літакобудування. Ч. I. Типові технологічні процеси виготовлення деталей літальних апаратів. – К: «НАУ - друк». Підручник. 2009. 265 с.

3.1.4. *Павлище В.Т.* Основи конструювання та розрахунок деталей машин. К.: Вища шк., 1993. – 556 с.

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


3.1.6. *Борозенець Г.М., Павлов В.М., Голубничій О.В.* та ін. Прикладна механіка та основи конструювання: навч. посіб. К.: НАУ, 2015. – 356 с.

3.1.7. *Павлов В.М., Борозенець Г.М., Семак І.В.* Конструювання машин та механізмів: методичні рекомендації і завдання до курсового проекту – К.: НАУ, 2015. – 96 с.

3.1.8. *Киркач Н.Ф., Баласанян Р.А.* Расчет и проектирование деталей машин. Часть II. – Харьков, «Выща школа», 1988. – 142 с.

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

#### Додаткові рекомендовані джерела

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни «Конструювання машин і механізмів та ос- нови взаємозамінності»	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.02.02 – 01-2017 РНП 07.02.03 – 01-2017
		Стор. 7 із 15	

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

3.1.11. *Чернілевський В.Д., Павленко В.С., Любін М.В.* Технічна механіка. Кн. 4. Деталі машин, К.: НМК ВО, 1992. – 360 с.


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

3.1.13. *Кудрін А.П., Зайвенко Г.М., Волосович Г.А., Хишко В.Д.* Ремонт повітряних суден і авіадвигунів. Підручник. 2003. – К: НАУ 2002.

3.1.14. *Гриценко В.Д., Кудрін А.П., Мамлюк О.В., Зайвенко Г.М., Пішта О.І.* Системи автоматизованого проектування в літакобудуванні. Навчальний посібник. – К.: НАУ. 2016. – 122с.


## 3.2. Перелік наочних та інших навчально-методичних посібників, методичних матеріалів до ТЗН

№ пор.	Назва	Шифр тем за тематичним планом	Кількість
1.	Комплект плакатів до лекційних занять	1.1...1.2	8
2.	Комплект плакатів до лабораторних занять	1.3...1.4	2
3.	Комплект препаратів деталей для проведення лабораторних занять	1.4...1.5	2
4.	Натурні прилади для визначення технічного стану деталей	1.6...1.7	2
5.	Діюче обладнання для проведення лабораторних робіт	1.7...1.8	2
6.	Комплект плакатів до лекційних, практичних та лабораторних занять	2.2...2.6 3.2...3.6	5
7.	Комплект моделей механізмів, які вивчаються в розділах курсу	2.2...2.6	6
3.	Держстандарти: з визначення механічних характеристик матеріалів; з розрахунку зубчастих, черв'ячних передач; з розрахунку різьбових, шпонкових і шліцьових з'єднань	2.1...2.6 3.1...3.6	1
4.	Стенди зразків опор кочення і ковзання та стенди зразків різьбових з'єднань	3.2. 3.4	2
5.	Зразки оформлення виконання курсових проектів з дисципліни	2.2...2.6 3.1...3.5	10

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни «Конструювання машин і механізмів та ос- нови взаємозамінності»	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.02.02 – 01-2017 РНП 07.02.03 – 01-2017
		Стор. 8 із 15	

6.	Зразки авіаційних редукторів та загального призначення	2.2...2.5 3.1...3.5	8
7.	Зразки оформлення домашніх завдань	1.2 ... 1.8	4




	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни «Конструювання машин і механізмів та ос- нови взаємозамінності»	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.02.02 – 01-2017 РНП 07.02.03 – 01-2017
		Стор. 9 із 15	

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

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл. 4.1.

Таблиця 4.1

4 семестр					
Модуль №1		Модуль №2		Модуль №3	
Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	Вид навчальної роботи	Мах кількість балів
Виконання та захист лабораторних робіт (7x2б)	14 (сумарна)	Виконання та захист лабораторних робіт (4x3б)	12 (сумарна)	Виконання та захист лабораторних робіт (3x3б)	9 (сумарна)
Виконання та захист домашнього завдання	5	Виконання розрахунків та захист практичних занять (4x2б)	8 (сумарна)	Виконання розрахунків та захист практичних занять (2x5б)	10 (сумарна)
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше 12 балів</i>		<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше 12 балів</i>		<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №3 студент має набрати не менше 12 балів</i>	
Виконання модульної контрольної роботи №1	10	Виконання модульної контрольної роботи №2	10	Виконання модульної контрольної роботи №3	10
<b>Усього за модулем №1</b>	<b>29</b>	<b>Усього за модулем №2</b>	<b>30</b>	<b>Усього за модулем №3</b>	<b>29</b>
<b>Семестровий екзамен</b>					<b>12</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>					<b>100</b>
<b>Модуль № 4 «Курсовий проект»</b>					
Вид навчальної роботи					Мах кількість балів
Виконання курсового проекту					50
Захист курсового проекту					50
Виконання та захист курсового проекту					100

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни «Конструювання машин і механізмів та ос- нови взаємозамінності»	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.02.02 – 01-2017 РНП 07.02.03 – 01-2017
		Стор. 10 із 15	

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

Таблиця 4.2

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

Виконання та захист лабораторних робіт		Виконання та захист домашнього завдання	Виконання розрахунків та захист практичних занять		Виконання модульних контрольних робіт	Оцінка за національною шкалою
Модуль № 1	Модуль № 2, 3		Модуль № 2	Модуль № 3		
13-14	3	5	8	5	9-10	відмінно
11-12	2,5	4	6-7	4	8	добре
9-10	2	3	5	3	6-7	задовільно
Менше 9	Менше 2	Менше 3	Менше 5	Менше 3	Менше 6	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 підсумкових модульних рейтингових оцінок у балах оцінкам за національною шкалою**

Підсумкова модульна рейтингова оцінка в балах			Оцінка за національною шкалою
Модуль № 1	Модуль № 2	Модуль № 3	
26 - 29	27 – 30	26 - 29	<b>відмінно</b>
22 - 25	22 - 27	22 - 25	<b>добре</b>
18 – 22	18 – 22	18 - 21	<b>задовільно</b>
Менше 18	Менше 18	Менше 17	<b>незадовільно</b>

4.5. Підсумкова модульна рейтингова оцінка, отримана студентом за результатами виконання та захисту курсового проекту в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до відомості модульного контролю.

4.6. 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. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни «Конструювання машин і механізмів та ос- нови взаємозамінності»	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.02.02 – 01-2017 РНП 07.02.03 – 01-2017
		Стор. 11 із 15	

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

4.7. 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 модульна рейтингова оцінка, отримана студентом за результатами виконання та захисту курсової роботи, крім відомості модульного контролю, заноситься також до навчальної картки, залікової книжки та Додатку до диплома, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е** тощо.

4.11. Підсумкова рейтингова оцінка даної дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці.

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

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни «Конструювання машин і механізмів та ос- нови взаємозамінності»	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 07.02.02 – 01-2017 РНП 07.02.03 – 01-2017
		Стор. 12 із 15	

Таблиця 4.6

Відповідність підсумкових семестрових рейтингових оцінок у балах  
оцінкам за національною шкалою та шкалою ECTS

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





