

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

кафедра «Проектування літаків та вертольотів» (№ 103)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми/


(підпис)

О.Г. Гребеніков
(ініціали та прізвище)

« 30 » 08 2021 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ВИБІРКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«« НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА СТУДЕНТІВ »»

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 13 «Механічна інженерія»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»
(код та найменування спеціальності)

Освітня програма: «Літаки і вертольоти»
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Харків 2021 рік

Робоча програма

« Науково-дослідна робота студентів »

(назва дисципліни)

для студентів за спеціальністю 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»
освітньою програмою «Літаки і вертольоти».

« 30 » 08 2021 року, 10 с.

Розробник: к.т.н., доцент, доцент каф. № 103 Капітанова Л.В

(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри №103 проектування літаків та вертольотів.

Протокол № 2 від «30» 08 2021 р.

Завідувач кафедри к.т.н., доцент

(науковий ступінь та вчене звання)



(підпис)

А. М. Гуменний

(ініціали та прізвище)

1 — Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (Денна форма навчання)
Кількість кредитів – – 4	Галузь знань <u>13 «Механічна інженерія»</u> (шифр і найменування)	Вибіркова
	Спеціальність <u>134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»</u> (код і найменування)	
Кількість модулів – 2	Освітня програма <u>«Літаки і вертольоти»</u> (найменування)	Навчальний рік
Кількість змістових модулів — 2		2021/2022
Індивідуальне завдання –курсова робота		Семестр
Загальна кількість годин.– 32/120		1-й
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента –4	Рівень вищої освіти: другий (магістерський)	Лекції *
		16
		Практичні *
		16
		Лабораторні *
		–
		Самостійна робота
		88
		Вид контролю
		діф.залік

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: для денної форми навчання – 32 / 120.

* Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину в залежності від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета викладання навчальної дисципліни «Науково-дослідна робота студентів» є дати необхідний рівень знань щодо призначення і загального устрою основних агрегатів і систем аерокосмічної техніки, та її проектування і навчити студентів вести науково-дослідницьку роботу в авіаційній галузі .

Завдання - вивчення дисципліни «Науково-дослідна робота студентів» є дати необхідний рівень знань щодо призначення і методик Науково-дослідної роботи в авіаційній галузі.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **компетентностей:**

Загальні компетентності (ЗК):

- ЗК1 – здатність виявляти наукову сутність та вирішувати проблеми у професійній сфері, знаходити адекватні шляхи щодо їх розв’язання.
- ЗК2 – здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу у ході проектування літаків і вертольотів.
- ЗК3 – вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- ЗК9 – здатність аналізувати, верифікувати, оцінювати повноту інформації в ході професійної діяльності, за необхідності доповнювати й синтезувати відсутню інформацію й працювати в умовах невизначеності.
- ЗК10 – здатність до подальшого автономного та самостійного навчання на основі новітніх науково-технічних досягнень.
- ЗК12 – здатність вести професійну, у тому числі науково-дослідну діяльність, у міжнародному середовищі.

Фахові компетентності спеціальності (ФК):

- ФК1 – Здатність формулювати мету і завдання дослідження, виявляти пріоритети розв'язку завдань, вибирати й створювати критерії оцінки
- ФК2 – Здатність застосовувати сучасні методи дослідження, оцінювати й представляти результати виконаної роботи
- ФК4 – Знання і вміння використовувати досягнення науки і техніки в професійній діяльності
- ФК5 – Здатність готувати огляди, публікації за результатами виконаних досліджень
- ФК8 – Здатність застосовувати математичну теорію організації і планування експерименту, розробляти плани проведення досліджень, вибирати алгоритми опрацювання вимірювальної інформації, а також застосовувати необхідне програмне забезпечення для автоматизації обчислень.
- ФК15 – Здатність до розробки конструкторської, організаційно-технічної та нормативно-методичної документації з проектування виробництва і випробовування авіаційної техніки.

Програмні результати навчання:

- ПРН1 – Формулювати мету і завдання дослідження, виявляти пріоритети розв'язку завдань, вибирати й створювати критерії оцінки.
- ПРН2 – Застосовувати сучасні методи дослідження, оцінювати й представляти результати виконаної роботи.

- ПРН6 – Використовувати досягнення науки і техніки в професійній діяльності.
- ПРН7 – Готувати огляди, публікації за результатами виконаних досліджень.
- ПРН8 – Виконувати патентний пошук та готувати матеріали заявок на отримання документів інтелектуальної власності.
- ПРН18 – Розробляти конструкторської, організаційно-технічної та нормативно-методичної документації з проектування виробництва і випробовування авіаційної техніки.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- сучасний стан, досягнення, проблеми і шляхи досконалості авіаційного виробництва;
- класифікацію наук, види наукової діяльності студентів, методи планування і прогнозування науки і техніки;
- основи методології НДР;
- методику НДР (етапи проведення досліджень; планування експерименту, підготовку і проведення експериментів, узагальнення і обробку експериментальних даних, порядок оформлення і захист результатів дослідження;
- основи бібліографії;
- систему організації труда наукових співробітників;
- основи державного законодавства про захист інтелектуальної власності;

вміти:

- вибрати і обґрунтувати вибір наукової задачі;
- зібрати і обробити статистичні дані літаків / вертольотів однотипних до заданого;
- скласти план наукового пошуку матеріалу за заданої наукової задачі
- знати алгоритм написання наукового доповіді, тез;
- правильно спланувати пошук і обробку статистичного матеріалу до заданого індивідуального завдання по курсовому проектуванню;
- обробити результати статистичного матеріалу;
- проводити розрахунки по індивідуальному науковому завданню;
- грамотно, з урахуванням існуючих документації та рекомендацій, готувати матеріали на тез доповідей та супроводжуючих документів на науково-практичну конференцію.

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна базується на знаннях, які отримані при вивченні дисциплін: Загальна будова об'єктів АРКТ, Аеродинаміка, Міцність, Конструювання елементів та агрегатів АРКТ.

Знання та вміння, отримані під час вивчення даної навчальної дисципліни, будуть використані під час вивчення переважної більшості наступних дисциплін професійної та практичної підготовки магістрів.

3 Програма навчальної дисципліни

Змістовний модуль №1

Вибір напрямку наукового дослідництва та етапи науково-дослідницької роботи.

ТЕМА 1. Вступ до навчальної дисципліни «Науково-дослідна робота студентів».

Цілі і задачі курсу. Наука та наукові дослідження. Класифікація наук.

ТЕМА 2 . Вибір індивідуального завдання по вирішенню наукової проблеми в галузі авіації (по злітно-посадковим характеристикам АТ, по агрегатам літака або вертольота: шасі, крила, фюзеляжу, ГО, ВО, СУ).

ТЕМА 3 Система підготовки наукових і науково-педагогічних кадрів в Україні. Міжнародна система академічних і наукових ступенів. Наукові ступені, наукові звання в

Україні та за кордоном. Вимоги до отримання наукових степенів, звань. Післявищівське навчання.

ТЕМА 4. Пошук матеріалів по останнім досягненням науки в світі по індивідуальному завданню в Internet (для наукового доповіді і по курсовій роботі).

ТЕМА 5 Види і форми НДР. Вибір теми, формулювання цілей і задач кваліфікаційного наукового дослідження.

ТЕМА 6. Написання наукового доповіді і тез до студентської науково-технічної конференції. Підготовка наукових робіт (написання наукових статей, наукових рефератів, тез наукової доповіді.). Апробація наукових досліджень (наукові семінари, симпозиуми, конференції, конгреси, інтерактивні online конференції). Впровадження закінчених розробок в промисловість

ТЕМА 7. Виступ з науковим доповіддю на студентській науково-технічній конференції. Використання сучасних інформаційних комп'ютерних технологій для науково-дослідних робіт.

Інформаційний пошук наукової інформації в найсучасніших джерелах Інтернету. Статті в SKOPYS, Web of science. Стратегія CALS –технологій.

ТЕМА 8. Наукові документи і видавництва. Патент. Система патентування в Україні. Авторське свідоцтво. Ліцензування. Інноваційна діяльність. Товарні знаки.

Змістовний модуль №2

Основи вирішення обраної наукової задачі

ТЕМА 9. Пошук матеріалів по останнім досягненням науки в світі по індивідуальному завданню в Internet (для наукового доповіді і по курсовій роботі) в галузі розробки модифікацій авіатехніки, та злітно-посадковим характеристикам АТ.)

ТЕМА 10. Написання курсової роботи за індивідуальним науковим завданням в розробки модифікацій авіатехніки.

ТЕМА 11. Прогнозування розвитку науки в техніці.. Злітно-посадкові характеристики літаків, як предмет наукових досліджень. Модифікації літаків. Сучасні інформаційні комп'ютерні технології, як інструмент інженерного аналізу. Впровадження закінчених розробок в промисловість

4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістовного модуля і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовний модуль 1. <u>Вибір напрямку наукового дослідництва та етапи науково-дослідницької роботи.</u>					
ТЕМА 1. Вступ до навчальної дисципліни «Науково-дослідна робота студентів». Цілі і задачі курсу. Наука та наукові дослідження. Класифікація наук.		2		–	2
ТЕМА 2 . Вибір індивідуального завдання по вирішенню наукової проблеми в галузі авіації (по злітно-посадковим характеристикам АТ, по агрегатам літака або вертольота: шасі, крила, фюзеляжу, ГО, ВО, СУ).		–	2	–	4
ТЕМА 3 Система підготовки наукових і науково-педагогічних кадрів в Україні. Міжнародна система академічних і наукових степенів. Наукові ступені, наукові звання в Україні та за кордоном. Вимоги до отримання наукових степенів, звань. Післявищівське навчання.		2			

ТЕМА 4. Пошук матеріалів по останнім досягненням науки в світі по індивідуальному завданню в Internet (для наукового доповіді і по курсовій роботі).		2	2	—	20
ТЕМА 5 Види і форми НДР. Вибір теми, формулювання цілей і задач кваліфікаційного наукового дослідження.		2			
ТЕМА 6. Написання наукового доповіді і тез до студентської науково-технічної конференції. Підготовка наукових робіт (написання наукових статей, наукових рефератів, тез наукової доповіді). Апробація наукових досліджень (наукові семінари, симпозиуми, конференції, конгреси, інтерактивні online конференції). Впровадження закінчених розробок в промисловість		2	2	—	10
ТЕМА 7. Виступ з науковим доповіддю на студентській науково-технічній конференції. Використання сучасних інформаційних комп'ютерних технологій для науково-дослідних робіт. Інформаційний пошук наукової інформації в найсучасніших джерелах Інтернету. Статті в SKOPYS, Web of science. Стратегія CALS – технологій.		2	2		
ТЕМА.8 Наукові документи і видавництва. Патент. Система патентування в Україні. Авторське свідоцтво. Ліцензування. Інноваційна діяльність. Товарні знаки.		2			
Модульний контроль			2	—	
Разом за змістовним модулем 1		14	8	—	44
Модуль 2					
Змістовний модуль №2					
<u>Основи вирішення обраної наукової задачі</u>					
ТЕМА 9. Пошук матеріалів по останнім досягненням науки в світі по індивідуальному завданню в Internet (для наукового доповіді і по курсовій роботі). в галузі розробки модифікацій авіатехніки та злітно-посадковим характеристикам АТ.)		—	2	—	22
ТЕМА 10. Написання курсової роботи за індивідуальним науковим завданням в розробки модифікацій авіатехніки.			4		
ТЕМА 11. Прогнозування розвитку науки в техніці.. Злітно-посадкові характеристики літаків, як предмет наукових досліджень. Модифікації літаків. Сучасні інформаційні комп'ютерні технології, як інструмент інженерного аналізу. Впровадження закінчених розробок в промисловість		2	2		
Модульний контроль				—	
Разом за змістовним модулем 2		2	8	—	44
Усього годин		16	16		88

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Організація науки на Україні.	4
2	Наукові організації та установи, їх характеристики.	4
3	Актуальні науково-технічні програми України.	4
4	Аналіз типів теорії і законів науки, процеси їх формування. Розвиток загальнонаукових методів дослідження.	4
5	Творча діяльність студентів, її роль в підготовці фахівців майбутнього.	4
6	Методи прогнозування: екстраполяція, експертна оцінка, моделювання (логічне, математичне, інформаційне).	4
7	Алгоритм пошуку останніх досягнень науки і техніки в Internet/.	4
8	Спеціальні методи і заходи підвищення “виходу” нових ідей (наприклад, штурм “мозку”(або “мозковий” штурм). Натхнення.	4
9	Спеціальні методи навчання, розвитку і тренування особистих якостей. Колективне виконання НДР.	4
10	Модифікації літаків.	4
11	Науково-технічні семінари і конференції. Основні напрямки використання технічних засобів в	4
12	Злітно-посадкові характеристики літаків.	4
13	Шляхи модернізації літальних апаратів.	4
14	Авіаційні правила. Основні положення повітряного кодексу України.	4
15	Повітряний кодекс України.	4
16	Діяльність М. Є. Жуковського та його роль в сучасному науковому просторі	4
17	Основи моделювання. Поняття моделі. Основні типи моделей. Перехід від моделі до прототипу.	4
18	Наукові школи. Досягнення науковців та студентів ХАІ на фоні світового авіабудування.	4
19	Основні показники і критерії оцінки результатів НДР і ДКР.	4
20	Проблеми та перспективи авіаційної галузі.	4
21	Пріоритетні напрямки розвитку науки в сфері аерокосмічної галузі. Соціально-економічні та науково-технічні передумови для подальшого розвитку авіаційної промисловості.	8
	Разом	

9. Розрахункова робота за індивідуальними завданнями

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Написання науково-дослідної роботи по вирішенню вибраної наукової задачі за індивідуальними завданнями. Написання наукового- доповіді, та тез доповіді на науково-практичну конференцію до науково-практичної конференції. Написання та оформлення супроводжуючих документів на конференцію і тези.	32

10. Методи навчання

Проведення практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, які опубліковані кафедрою (підручники, методичні посібники).

11. Методи контролю

1. Контроль присутності на заняттях.
2. Оцінювання виступів з докладами на науково-практичній конференції.
3. Оцінювання письмового модуля та **Розрахункової роботи**.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на практичних заняттях	0...1	10	0...6
Написання наукового доповіді і виступ з доповідями на науково-практичній конференції.	0...3	10	0...18
Змістовний модуль 2			
Робота на практичних заняттях	0...1	10	0...6
Написання і захист Розрахункової роботи	0...3	6	0...18
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль (диференційований залік) проводиться в вигляді захисту розрахункової роботи за індивідуальним науковим завданням та модульного контролю. Під час складання семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- залежності льотних характеристик літака / вертольоту від основних його параметрів;
- типи літаків і вертольотів і особливості вимог, що пред'являються;
- існуючі і перспективні схеми літаків і вертольотів і їх основні особливості;
- особливості і порівняльні характеристики різних типів авіаційних двигунів, перспективні авіаційні двигуни;
- методи оцінки і синтезу схем літаків і вертольотів, методи розрахунків злітної маси літаків і вертольотів і їх основних параметрів;
- методи складання алгоритмів, блок-схем розрахунків, автоматизації проектування.
- сучасні технології проектування, конструювання та моделювання літаків і вертольотів;
- структура та склад бортових систем і обладнання літаків і вертольотів.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

- зібрати і обробити статистичні дані літаків / вертольотів однотипних до заданого індивідуального наукового завдання;
- скласти алгоритм написання наукових тез до студентської науково-технічної конференції;
- обробити статистичний матеріал і подати його в вигляді таблиць, графіків, гістограм, діаграм, фотоматеріалів та в іншому наглядному вигляді;
- зробити те розрахунки по індивідуальному науковому завданню.
- провести аналіз отриманих результатів.

12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Скласти тези до наукового доповіді. Виконати курсову роботу.

Добре (75-89). Засвоїти мінімум знань та умінь, виконати усі завдання, захищати курсову роботу в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням прийнятих рішень. Знати залежність льотних характеристик літака та вертольоту від основних його параметрів. Знати методи оцінки і синтезу схем літаків і вертольотів, методи розрахунку злітної маси літака і вертольоту і їх основних параметрів.

Відмінно (90-100). Повно знати основний та додатковий матеріал. Скласти тези до наукового доповіді і виступити з науковим доповіді на студентській науково-технічній конференції Скласти презентацію до наукового доповіді.. Виконати і захистити курсову роботу за індивідуальним завданням. Вміти аналізувати сучасний ринок авіаперевезень, відповідно формулювати тактико-технічні вимоги щодо літака і вертольоту. Знати сучасні технології проектування, конструювання та моделювання літаків і вертольотів, методи складання алгоритмів та блок-схем розрахунків, методи автоматизації проектування і робити висновки.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

13. Методичне забезпечення

10.1.103.10\Super_share

1. Проектування шасі літаків. Підручник з грифом "Затверджено Міністерством освіти і науки, молоді та спорту" Х.: Нац. аерокосм. ун-т ім. Н.Е.Жуковського "ХАІ" – Х.: НАКУ "ХАІ", – 2011 – 340 с.

2. Научно-исследовательская работа студентов / Гайдачук В.С., Кондратьев - Учеб. пособие. Конспект лекций. Харьков: Нац. аерокосм. ун-т "Харьк. авиац. ин-т", 2011. – 390 с.

3. Научно-дослідна робота студентів / Тараненко И.М.- Учеб. пособие. Конспект лекций. – Харьков: Нац. аерокосм. ун-т "Харьк. авиац. ин-т", 2002. – 150 с.

4. Рябков В.И., Трофимов В.А., Павленко В.Н., Толмачев Н.Г., Капитанова Л.В., Под общей редакцией Рябкова В.И., Трофимова В.А. Учебное пособие "Устройство и выбор параметров шасси самолета". Х.: Нац. аерокосм. ун-т ім. Н.Е.Жуковського "ХАІ" – Х.: НАКУ "ХАІ", – 2010 – 360 с.

5. Основы общего проектирования самолетов с газотурбинными двигателями / П.В. Балабуев, С.А. Бычков, А.Г. Гребеников и др. - Учеб. пособие. Ч.2 - Харьков: Нац. аерокосм. ун-т "Харьк. авиац. ин-т", 2003. – 390 с.

6. Особливі льотні ситуації та причини їх виникнення / О.І.Риженко В.І., Рябков, , Навч. посібник. Харків: Держ аерокосміч. Ун-т. „ХАІ”. -1998. -288с.

1. Рыженко А.И., Рябков В.И. Шевченко С.В. Исследование выживаемости современных самолетов методами математического моделирования: Учеб. пособие. - Харьков: Гос. аэрокосмический ун-т "Харьк. авиац. ин-т", 1999. - 83 с.

14. Рекомендована література

Базова

10.1.103.10\Super_share

1. Основные положения воздушного кодекса Украины и норм летной годности самолетов транспортной категории. / Е.Т. Василевский, В.А. Гребеников, В.Н. Николаенко. Учеб. пособие. – Харьков: Нац. аерокосм. ун-т «ХАІ», 2006г. - 332с.

2. Основи наукових досліджень : підруч. / В.Л. Чумак, С.В. Іванов, М.Р. Максимюк. –К. :

Вид-во Нац. авіац. ун-ту НАУ-друк», 2009. – 304с.

3. Основы научных исследований: [Учеб. для техн. Вузов / В.И.Крутов, И.М. Грушко, В.В.Попов и др.]; Под ред. В.И.Крутова, В.В.Попова. – М.: Высш. шк., 1989.-399 с.

4. Научно-исследовательская работа студентов / Под ред. М.Г.Сачека.– Мн.: Высш. шк., 1989.– 109 с.

5. Халемский Г.А. Подготовка молодежи к рационализаторской и изобретательской деятельности.- М.: Высш. шк., 1991.- 159 с.

6. Спиридонов А.А. Планирование эксперимента при исследовании технологических процессов. М.: Машиностроение, 1981. 184 с.

5.Налимов В.В. Теория эксперимента. М.: Наука, 1971. 207 с.

6.Кичкин И.И., Скорняков Э.П. Патентные исследования при курсовом и дипломном проектировании в высших учебных заведениях: [Учеб. пособие для вузов]. - М.: Высш. школа, 1979. - 112 с.

7. Кононенко В.Г. Учебная программа курса «Основы методики и организации научной (творческой) работы». Харьков: ХАИ, 1974. 14 с.

8. Учебний посібник Загальний устрій літаків, Харків, ХАІ, 1995, 26 с.

9. Деякі економічні характеристики літаків / А.О.Кобилянський, В.М.Желдоченко, Навч. посібник. Харків: Націон. аерокосміч. ун-т. „ХАІ”. -2001. -22с.

10. Кривцов В.С., Карпов Я.С., Федотов М.М. Інженерні основи функціонування і загальна будова аерокосмічної техніки. Харків, ХАІ, 2002. Ч. 1 – 468 с,

11. Кривцов В.С., Карпов Я.С., Федотов М.М. Інженерні основи функціонування і загальна будова аерокосмічної техніки. Харків, ХАІ, 2002. Ч. 2 – 723 с.

13. Безпека життєдіяльності при проектуванні та виробництві аерокосмічних літальних апаратів / О.Я.Азаревич, О.В.Гайдачук, В.М.Кобрін, І.В.Кулішова, О.Д.Ткачева, Л.Б.Яковлев, Підручник. Харків: Націон. аерокосміч. ун-т. „ХАІ”. -1997. -366с.

14. Підготовка і оформлення технічної документації / О.С.Бичков, Навч. посібник. Харків: Держ аерокосміч. Ун-т. „ХАІ”. -2000. -71с.

15. В.М. Кобрін, О.О. Поліщук, Д.В. Тиняков, Товарознавство аерокосмічної техніки і виробів складного машинобудування: навч. посіб. Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 95 с.

16. Авиационные правила. Часть 25. Нормы летной годности самолетов транспортной категории. Межгосударственный авиационный комитет. 2005. — 323 с.

Допоміжна

1. Солонин И.С. Математическая статистика в технологии машиностроения. М.: Машиностроение, 1972. 215 с.

2. Спиридонов А.А., Васильев Н.Г. Планирование эксперимента. Свердловск: УПИ им. С.М. Кирова, 1975. 149 с.

3. Спиридонов А.А., Васильев Н.Г. Планирование эксперимента при исследовании и оптимизации технологических процессов. Свердловск: УПИ им. С.М. Кирова, 1975. 140 с.

4. Moir, I. Aircraft Systems: Mechanical, electrical, and avionics subsystems integration [Text] / I. Moir, A. Seabridge, 3d edition. — Chichester : John Willey & Sons Ltd., 2008. — 536 p.

5. Kroes, M. J. Aircraft maintenance and repair [Text] / M. J. Kroes, W. A. Watkins, F. Delp, 6th edition. — Singapore : McGraw–Hill Book Co., 1993. — 648 p.

6. Langton, R. Aircraft Fuel Systems [Text] / R. Langton, C. Clark, M. Hewitt, L. Richards, 1st edition. — Chichester : John Willey & Sons Ltd., 2009. — 345 p.

15. Інформаційні ресурси

Сайт кафедри k103@d4.khai.edu

1. www.aviadocs.net.

2. www.mirknig.com.

3. www.eknigi.org.

4. www.twirpx.com.

5. 10.0.0.250\kingi\jai.

6. 10.1.103.10\Super_share

7. www.wikipedia.org.