

Report:

” Implementation of the project NETCENG/ New Model of the Third Cycle in Engineering Education Due to Bologna Process in BY, RU, UA at the Department of Air Navigation Systems of National Aviation University”

Shmelova Tetiana
professor of Department of Air Navigation
Systems of National Aviation University (Kiev,
Ukraine), doctor of science



Plan

of implementation of the project NETCENG at the Department of Air Navigation Systems of National Aviation University

- ✓ Curriculum development
 - ✓ Development of programs: training programs and work-study programs
 - ✓ Development of teaching materials for disciplines
 - ✓ Conducting classes, seminars, conferences
 - ✓ Information support of the project (sites, Facebook, theses, articles)
- ✓ *разработка учебного плана*
 - ✓ *разработка программ: учебных программ и рабочих учебных программ*
 - ✓ *разработка учебно-методических материалов для учебных дисциплин*
 - ✓ *проведение занятий, семинаров, конференций*
 - ✓ *информационное обеспечение проекта (сайты, Facebook, тезисы, статьи)* ²

PART I: ACTIVITIES CARRIED OUT

1. Process of Developed Curriculum of preparing candidates PhD

1.1. 2015 year The curriculum content for PhG “Navigation and traffic control” (prof. Shmelova T., Konin V.)

Вимоги до навчального плану:

Освітня складова освітньо-наукової програми аспірантури складається з **30-60 кредитів ЄКТС** і повинна містити не менше трьох навчальних складових, в результаті засвоєння яких аспірант повинен:

✓ оволодіти глибокими професійними знаннями, науковим і культурним кругозором рівня здобувача наукового ступеня доктора філософії, зокрема шляхом засвоєння знань основних концепцій, теоретичних та практичних проблем, історії розвитку галузі науки та сучасним станом розвитку наукової літератури за обраною спеціальністю (обсяг цієї навчальної складової становить **не менше 12 кредитів ЄКТС**);

✓ набути мовних компетентностей, достатніх для представлення наукових результатів іноземною мовою в усній та письмовій формі, а також для повного розуміння іншомовних наукових текстів (обсяг цієї навчальної складової становить **не менше 12 кредитів ЄКТС**);

✓ оволодіти універсальними навичками дослідника, зокрема методологією і методами наукового аналізу, усної та письмової презентації результатів дослідження, підготовкою та проведенням навчальних занять (педагогічною діяльністю), управління науковими проектами та/або написання пропозицій на фінансування наукових досліджень тощо (обсяг цієї навчальної складової становить **не менше 6 кредитів ЄКТС**).

✓ **Навчальний план аспірантури повинен також містити перелік дисциплін вільного вибору аспіранта в обсязі, що становить не менш як 25 відсотків загальної кількості кредитів ЄКТС, передбачених навчальним планом.** При цьому аспіранти мають право вибирати навчальні дисципліни, що пропонуються для інших рівнів вищої освіти, за погодженням зі своїм науковим керівником.

УЗГОДЖЕНО
Програма і результати навчання
А.Полухін
2015 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
Національний авіаційний університет
НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН
№ НМ - 15 - 05.22.13 / 15
Напрямок: 6.070102
Спеціальність: 05.22.13
Кваліфікація: Аеронавігація
Навігація та управління рухом
Доктор філософії

З А Т В Е Р Д Ж У Ю
В.о.ректора
В.Харченко
2016 р.

Термін навчання: 1,6 року
на базі ОСП магістра
II. Завдані дані бюджету
часу (в тижнях)

Страница 1

Курс	Семестр	Дисципліна	Кредити	Семестр	Дисципліна	Кредити	Семестр	Дисципліна	Кредити	Семестр	Дисципліна	Кредити	Семестр	Дисципліна	Кредити	Семестр	Дисципліна	Кредити	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

УМОВИ ПОЗНАЧЕННЯ: Теоретичні заняття Експериментальні заняття Семінари Роботи Індивідуальні заняття Інше

№	Назва дисципліни	Експ.	Заня.	Всього	Вільно	Вільно за вибором аспіранта	Семестр	кредит	конт.	
1. Цикл дисциплін професійно-орієнтованої, гуманітарної та соціально-економічної підготовки (720 / 240)										
1.1	Основи концепцій, теоретичні та практичні проблеми галузі навігації та управління рухом			6,0	180	35		145	1	
1.2	Історія розвитку та сучасний стан спеціальності			6,0	180	34		146	2	
1.3	Англійська мова			12,0	360	105		255	3	
2. Цикл дисциплін природничо-наукової підготовки (360 / 12)										
2.1	Методологія і методи наукового аналізу			6,0	180	70		110	2	
2.2	Застосування інформаційних технологій в наукових дослідженнях			2,0	60	35		25	1	
2.3	Управління проектами та економічне обґрунтування			2,0	60	35		25	1	
2.4	Педагогіка			2,0	60	35		25	1	
3. Цикл дисциплін вільного вибору аспіранта (480 / 24)										
3.1	Методи і засоби управління рухом			3,0	90	34		56	2	
3.2	Засоби зв'язу, навігації, спостереження, розпізнавання та класифікації об'єктів			3,0	90	34		56	2	
3.3	Оптимізація й ідентифікація систем навігаційного обслуговування			3,0	90	34		56	2	
3.4	Аерокосмічні системи і технології			3,0	90	36		54	2	
3.5	Супутникова навігація			3,0	90	36		54	2	
3.6	Нелінійне та багатовимірне моделювання процесів у системах управління рухом			3,0	90	36		54	2	
3.7	Сенергетичне управління багатомірними динамічними об'єктами			3,0	90	36		54	2	
3.8	Прийняття рішень в аеронавігаційних системах			3,0	90	35		55	1	
Всього кредитів вільного вибору (480/12)					24,0	720,0	281,0	439,0	7,0	9,0
Всього					60,0	1800,0	630,0	1170,0	18,0	18,0

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
 Національний авіаційний університет
НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН

№ НМ - 15 - 05.22.13 / 15

Напрямок: 6.070102 Аеронавігація
 Спеціальність: 05.22.13 Навігація та управління рухом
 Кваліфікація: Доктор філософії

		Екзамени	Залік	Всього	Всього	Аудиториальні заняття	Лаб. курси	Семінари	тижнів	
									Годів	у тиждів
1. Цикл дисциплін професійно-орієнтованої, гуманітарної та соціально-економічної підготовки (720 / 24,0)										
1.1	Основні концепції, теоретичні та практичні проблеми галузі навігації та управління рухом			6,0	180	35		145	1	1
1.2	Історія розвитку та сучасний стан спеціальності			6,0	180	34		146	2	
1.3	Англійська мова			12,0	360	105		255	3	3
2. Цикл дисциплін природничо-наукової підготовки (360/ 12)										
2.1	Методологія і методи наукового аналізу			6,0	180	70		110	2	2
2.2	Застосування інформаційних технологій в наукових дослідженнях			2,0	60	35		25	1	1
2.3	Управління проектами та економічне обґрунтування			2,0	60	35		25	1	1
2.4	Педагогіка			2,0	60	35		25	1	1
3. Цикл дисциплін вільного вибору аспіранта (480/ 24)										
3.1	Методи і засоби управління рухом			3,0	90	34		56	2	
3.2	Засоби зв'язку, навігації, спостереження, розпізнавання та класифікації об'єктів			3,0	90	34		56	2	
3.3	Оптимізація й ідентифікація систем навігаційного обслуговування			3,0	90	34		56	2	
3.4	Аерокосмічні системи і технології			3,0	90	36		54		2
3.5	Супутникова навігація			3,0	90	36		54		2
3.6	Нелінійне та багатокритеріальне моделювання процесів у системах керування рухом			3,0	90	36		54		2
3.7	Синергетичне управління багатомірними динамічними об'єктами			3,0	90	36		54		2
3.8	Прийняття рішень в аеронавігаційних системах			3,0	90	35		55	1	1
	Всього кредитів вільного вибору (480/12)			24,0	720,0	281,0		439,0	7,0	9,0
	Всього			60,0	1800,0	630,0		1170,0	18,0	18,0

1.2. 2016 year Curriculum preparing candidates PhD in knowledge - 27 "Transport" specialty 272 "Air transport", Educational and scientific program "Maintenance and repair of transport; Navigation and Traffic Control", Program, Examination tickets

Міністерство освіти і науки України
Національний авіаційний університет

Навчальний план
Кандидатури на спеціальності 272 "Авіаційний транспорт" у галузі спеціальності "Авіаційний транспорт" спеціалізації "Навігація та управління рухом"

Зміст А
1.1. Основи теорії навігації

1.2. Методи відображення інформації в транспортних системах

1.3. Індивідуальні завдання

Відповідальний секретар приймальної комісії

ПРОГРАМА
вступного іспиту до аспірантури (освітньо-науковий рівень доктор філософії) зі спеціальності 272 – Авіаційний транспорт спеціалізація «Навігація та управління рухом»

1. ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

1.1. Основи теорії навігації

Елементи загальної теорії навігації, навігаційні простори і системи координат в тривимірному просторі, навігаційні параметри. Сферичні координати. Астронавігація. Загальні зведення про картографію, створення картографічних проєкцій. Геодезичні системи. Навігаційна інформація. Градієнт навігаційного параметра. Рівняння лінії положення. Визначення місця. Позиційний метод. Вплив геометричного фактору на точність визначення місця об'єкта. Оцінка точності визначення місцеположення. Чинники, що викликають похибки визначення місцеположення. Метод злічення шляху. Методи та засоби інерціальної навігації. Диференціально-геометричний метод навігації. Суднопровідні навігаційні системи. Навігаційно-інформаційні комп'ютерні системи.

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № _____

Вступного іспиту зі спеціальності 272 – Авіаційний транспорт
Спеціалізація «Навігація та управління рухом»
Освітньо-науковий рівень: доктор філософії

1. Елементи загальної теорії навігації, навігаційні простори і системи координат в тривимірному просторі, навігаційні параметри.
2. Методи відображення інформації в транспортних системах.
3. Індивідуальні завдання

Відповідальний секретар приймальної комісії _____

1.3 Development of new teaching/training programme(s) on Air Navigation System's Department - block 2.2 (B Navigation and Traffic Control) (2016)

2.2.B. Navigation and Traffic Control

- 2.2.B1. Methods and tools for traffic management and targeting vehicles and their streams
- 2.2.B2. Decision-making methods in ANS. Risk management in the system of air traffic
- 2.2.B3. Aerospace Technologies and Systems
- 2.2.B4. Modern technology in tasks of observation, navigation and traffic management
- 2.2.B5. Synergetic management multidimensional dynamic objects

2. Development the new teaching/training programme(s). B1 Methods and tools for traffic management (prof. Shmelova T.)

The challenge to the individual work

1. Cost-effectiveness (business plan) (dissertation)
2. Analysis of the concept of ANS: CNS / ATM, PBN, AMAN, / DMAN, SESAR, AF UAS, UAV (dissertation). Presentation
3. Expert assessment in ANS (dissertation) - method of expert evaluations
4. Correlation-regression analysis. Prediction transportation.
5. Logistics. Traffic management. Solving problems. Distribution of vehicles on the routes.
6. Participation in conferences and seminars. Writing abstracts, articles (dissertation)

Тематичний план курсу «Методи і засоби управління рухом та організації транспортних засобів і їх поведінка. Ефективність організації транспортних рухів» (18 годин / 18 год. ЛМР)

№	Тема	№	Лекторатори роботи	Ура
1	Ефективність систем планування і управління. Вплив ефективності системи. Вплив на ефективність управління транспортними засобами. Ефективність процесу управління транспортними засобами.	1	Харченко В.П.	2
2	Аналіз структури та впливу параметрів економічних показників.	2	Харченко В.П.	1
3	Аналіз економічних показників.	3	Харченко В.П.	2
4	Методи оцінки ефективності системи управління транспортними засобами.	4	Харченко В.П.	2
5	Методи оцінки ефективності системи управління транспортними засобами.	5	Харченко В.П.	2
6	Методи оцінки ефективності системи управління транспортними засобами.	6	Харченко В.П.	2
7	Методи оцінки ефективності системи управління транспортними засобами.	7	Харченко В.П.	2
8	Методи оцінки ефективності системи управління транспортними засобами.	8	Харченко В.П.	2
9	Методи оцінки ефективності системи управління транспортними засобами.	9	Харченко В.П.	2
10	Методи оцінки ефективності системи управління транспортними засобами.	10	Харченко В.П.	2
11	Методи оцінки ефективності системи управління транспортними засобами.	11	Харченко В.П.	2
12	Методи оцінки ефективності системи управління транспортними засобами.	12	Харченко В.П.	2
13	Методи оцінки ефективності системи управління транспортними засобами.	13	Харченко В.П.	2
14	Методи оцінки ефективності системи управління транспортними засобами.	14	Харченко В.П.	2
15	Методи оцінки ефективності системи управління транспортними засобами.	15	Харченко В.П.	2

Завдання до індивідуальної роботи

1. Економічна ефективність досліджень (бізнес-план) (за темою дисертації)
2. Аналіз концепції розвитку АНС: CNS/ATM, PBN, AMAN, DMAN, SESAR, AF UAS, UAV (за темою дисертації). Презентація
3. Експертне оцінювання в АНС (за темою дисертації) - метод експертних оцінок

$$R_{\text{exp}} = \frac{\sum R_i}{m}, \quad D_j = \frac{\sum (R_{\text{exp}} - R_i)^2}{m-1}, \quad \sigma_j = \sqrt{D_j}, \quad v_j = \frac{\sigma_j}{R_{\text{exp}}} \cdot 100\%$$

$$W = \frac{12S}{n(n-1) - m \sum T_j}, \quad R_{\text{r}} = 1 - \frac{6 \sum (x_i - y_i)^2}{n(n^2 - 1)}, \quad Z_{\alpha}^2 = \frac{s}{\frac{1}{2}m(n+1) - \frac{1}{12(n-1)} \sum R}, \quad t_{\phi} = r \cdot \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} > t_{\alpha}, \quad C_{\alpha} = 1 - \frac{R_{\alpha} - 1}{n}$$

4. Кореляційно-регресивний аналіз. Прогнозування транспортних перевезень.
5. Логістика. Управління транспортними потоками. Рішення задач. Розподіл транспортних засобів за маршрутами.
6. Участь в конференціях, семінарах. Написання тез, статей (за темою дисертації)

Література

1. ICAO CNS/ATM, PBN, AMAN, DMAN, SESAR, AF UAS, UAV.
2. Харченко В.П. Ефективність управління транспортними засобами. Дисертація Т.Ш. Шмельова Т.Ф. та інші 2009 р.
3. Харченко В.П. Проблема рішення оптимізації економічної системи. монографія / В.П. Харченко, Т.Ф. Шмельова, Ю.В. Сидра - Київ: ІСД НАУ, 2012. - 262 с.
4. Харченко В.П. Проблема рішення в економічній системі. монографія / В.П. Харченко, Т.Ф. Шмельова, Ю.В. Сидра - К.: ІСД НАУ, 2018. - 108 с.
5. Харченко В.П. Проблема рішення в економічній системі. монографія / В.П. Харченко, Т.Ф. Шмельова, Ю.В. Сидра - К.: ІСД НАУ, 2018. - 108 с.
6. Харченко В.П. Проблема рішення в економічній системі. монографія / В.П. Харченко, Т.Ф. Шмельова, Ю.В. Сидра - К.: ІСД НАУ, 2018. - 108 с.
7. Харченко В.П. Проблема рішення в економічній системі. монографія / В.П. Харченко, Т.Ф. Шмельова, Ю.В. Сидра - К.: ІСД НАУ, 2018. - 108 с.
8. Харченко В.П. Проблема рішення в економічній системі. монографія / В.П. Харченко, Т.Ф. Шмельова, Ю.В. Сидра - К.: ІСД НАУ, 2018. - 108 с.
9. Харченко В.П. Проблема рішення в економічній системі. монографія / В.П. Харченко, Т.Ф. Шмельова, Ю.В. Сидра - К.: ІСД НАУ, 2018. - 108 с.
10. Харченко В.П. Проблема рішення в економічній системі. монографія / В.П. Харченко, Т.Ф. Шмельова, Ю.В. Сидра - К.: ІСД НАУ, 2018. - 108 с.
11. Харченко В.П. Проблема рішення в економічній системі. монографія / В.П. Харченко, Т.Ф. Шмельова, Ю.В. Сидра - К.: ІСД НАУ, 2018. - 108 с.
12. Харченко В.П. Проблема рішення в економічній системі. монографія / В.П. Харченко, Т.Ф. Шмельова, Ю.В. Сидра - К.: ІСД НАУ, 2018. - 108 с.
13. Харченко В.П. Проблема рішення в економічній системі. монографія / В.П. Харченко, Т.Ф. Шмельова, Ю.В. Сидра - К.: ІСД НАУ, 2018. - 108 с.
14. Харченко В.П. Проблема рішення в економічній системі. монографія / В.П. Харченко, Т.Ф. Шмельова, Ю.В. Сидра - К.: ІСД НАУ, 2018. - 108 с.
15. Харченко В.П. Проблема рішення в економічній системі. монографія / В.П. Харченко, Т.Ф. Шмельова, Ю.В. Сидра - К.: ІСД НАУ, 2018. - 108 с.

Завдання

1. Економічна ефективність досліджень (бізнес-план) (за темою дисертації)
2. Аналіз концепції розвитку АНС: CNS/ATM, PBN, AMAN, DMAN, SESAR, AF UAS, UAV (за темою дисертації). Презентація
3. Експертне оцінювання в АНС (за темою дисертації) - метод експертних оцінок

B2 Decision-making methods in ANS (prof. Shmelova T.)

Course "Decision-making methods in ANS. Risk management in the system of air traffic"

Lectures / practices / laboratory works / individual works

1. Classification of methods of decision-making
2. Analysis and synthesis of aviation man-machine system, for example, "pilot – aircraft", using theory of automatic control
3. Expert Judgment Method / Multi-criteria decision problems

Tasks:

- 3.1 Quantitative estimation of the complexity of the aircraft flight stages - definition of significance (complexity) of the phases of flight of the aircraft
- 3.2 Quantitative estimation of the complexity of the navigation parameters in flight of aircraft.
- 3.3 Quantitative estimation of significance of the Landing System (GNSS, ILS, VOR_{xxxx})
- 3.4 Quantitative estimation of the complexity of procedures operators during working process - definition of controller's work load for aircraft (AS) service
- 3.5 Quantitative estimation of the Human factor problem
- 3.6 Select of the sources of projects financing
- 3.1 Decision making under certainty. The Linear Programming. The Simplex method (Diet Problem, Finance distribution on advertising_{xxx})
4. The Transport task. Method of potentials (Distribution of AS on routes)
5. Dynamic programming.

Tasks:

- 6.1 The problem of minimum cost way between places
- 6.2 The traveling salesman problem
- 6.3 The task of climb of the aircraft
- 6.4 The problem of rational loading of backpack
6. Network planning. Decision making in emergency situation. The deterministic models for H-O (controller, pilot, engineer ...) were obtained in accordance with "ASSIST".
7. Decision making under risk. Tasks:
 - 8.1 Design making in risk - construction big or small airport
 - 8.2 Decision making in risk - Decision Making by H-O in flight emergencies situation using decision tree
9. Game Theory. A mathematical model of conflict – "teacher – student" etc.
10. Decision making under uncertainty. Task of choosing optimal landing aerodrome in flight emergencies situation
11. Neural Networks. Neural network admission student to simulator training by the number of hours and level of training.
12. Fuzzy logic. Quantitative estimation of the risk
13. Decision support system
14. Expert Systems.
15. Characteristics of the decision maker

Course Basics of decision-making theory/ Informatics of DM

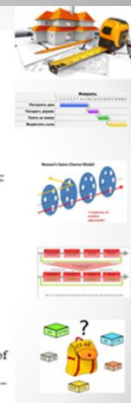
1 semester

1. Classification of methods of decision-making
2. Expert Judgment Method / Multi-criteria decision problems. Tasks:
 - 2.1 Quantitative estimation of the complexity of the aircraft flight stages - definition of significance (complexity) of the phases of flight of the aircraft
 - 2.2 Quantitative estimation of the complexity of the navigation parameters in flight of aircraft.
 - 2.3 Quantitative estimation of significance of the Landing System (GNSS, ILS, VOR_{xxxx})
 - 2.4 Quantitative estimation of the complexity of procedures operators during working process - definition of controller's work load for aircraft (AS) service
 - 2.5 Quantitative estimation of the Human factor problem
 - 2.6 Select of the sources of projects financing
3. Decision making under certainty. The Linear Program method (Diet Problem, Finance distribution on advertising_{xxx})
4. The Transport task. Method of potentials (Distribution of AS on routes)



2 semester

1. Network planning. Decision making in emergency situation. The deterministic models for H-O (controller, pilot, engineer ...) were obtained in accordance with "ASSIST".
 - 1.1 Designing with MS Excel (MS Project)
 - 1.2 DM in ES (ATCO)
 - 1.3 DM for repair (ATSEP)
2. Decision making under risk. Tasks:
 - 2.1 Design making in risk - construction big or small airport
 - 2.2 Decision making in risk - Decision Making by H-O in flight emergencies situation using decision tree
3. Game Theory. A mathematical model of conflict – "teacher – student" etc.
4. Decision making under uncertainty. Criteria Vald, Laplace, Savage, Hurwicz. Task:
 - 4.1 Choosing optimal landing aerodrome in flight emergencies situation
 - 4.2 Alternative landing aerodrome
 - 4.3 Profit and cost
5. Dynamic programming. Tasks:
 - 5.1 The problem of minimum cost way between places
 - 5.2 The traveling salesman problem
 - 5.3 The task of climb of the aircraft
 - 5.4 The problem of rational loading of backpack
6. Neural Networks. Neural network admission student to simulator training by the number of hours and level of training.
7. Fuzzy logic. Quantitative estimation of the risk.
8. Decision support system.
9. Expert Systems.
10. Characteristics of the decision maker (the methods of sociomics, methods of sociometry).
11. Analysis and synthesis of aviation man-machine system, for example, "pilot – aircraft", using theory of automatic control



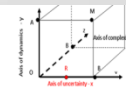
Lecture	Nº	Laboratory ATCO	Laboratory ATSEP	Nº
Network planning. The deterministic models for H-O (controller, pilot, engineer ...)	1.	Algorithm Tasks	Algorithm	1.
Decision making in emergency situation/ Repairs.	2.			
Decision making under risk.	3.	Decision making in emergency situation	Repairs – for ATSEP. Example N4. DM for repair of AC	2.
Control work	4.			
Game Theory. A mathematical model of conflict – "teacher – student" etc	5.	DM in risk - construction big or small airport	DM in risk - construction big or small airport	3.
DM under uncertainty Criteria Vald, Laplace, Savage, Hurwicz	6.			
Choosing optimal landing aerodrome in flight emergencies situation	7.	DM in ES	DM Repairs	4.
Profit and cost	8.			
Dynamic programming	9.	The problem of minimum cost way between places The traveling salesman problem The task of climb of the aircraft	The problem of minimum cost way between places The traveling salesman problem The task of climb of the aircraft	5.
Neural Networks. Neural network admission student to simulator training	10.			
Fuzzy logic. Quantitative estimation of the risk.	11.	Individual work. Choosing optimal landing aerodrome in ES	Individual work Choosing optimal landing aerodrome in ES/ Repairs	6.
Decision support system	12.			
Expert Systems	13.	To buy aircraft "supply and demand"	To buy aircraft "supply and demand"	7.
Characteristics of the decision maker - the methods of sociomics	14.			
Characteristics of the decision maker - the methods of sociometry	15.	The methods of sociometry/ sociomics	The methods of sociometry/ sociomics	8.
Theory of automatic control (TAC)	16.			
Analysis and synthesis of aviation man-machine system, for example, "pilot – aircraft", using TAC	17.	AES "pilot – aircraft", using TAC	AES "pilot – aircraft", using TAC	9.
Control work	18.			

Example of presentation (Decision-making methods in ANS)

Lecture 1(4): Network planning and management of complex work (2 semester)

1. Method of network planning. Example N1. Demo - version
2. Algorithm for constructing network graph. Example N2.
3. Decision Making under Certainty by H-O in flight emergencies (for ATCO). Example N3. DM in ES
4. Decision Making under Certainty by H-O for repair of systems (for ATSEP). Example N4. Repair of systems

2) Probabilistic data - decision-making under risk R.



At point R - [we know the law of the probability distribution of the random variable](#), such as task in risk.

The main method of decision-making in risk is analysis and solution using the graph in the form of a [decision tree](#). For probabilistic data, decision trees comparing the expected cost (or profit) for the different alternat $\{A_1, A_2, \dots, A_i, \dots, A_m\}$ are the basis for reaching decision. (fig.2)

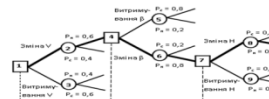


Fig.2 Decision trees of aviation accident

Individual work (PTP)

- 1 part. DM in certainly
- 2 part. DM in risk
- 3 part. DM in uncertainly
- For ATC – DM from ASSIST
- For ATSEP – DM about service/repair of CNS

Laboratory work

Таблица параметров: Предельная температура обшивки, Предельная скорость обшивки

А	В	С	Д
Предельная температура	800000	1200000	3000000
Предельная скорость	100000	1500000	3000000
Предельная нагрузка	700000	800000	3000000
Значение параметра	0,2	0,8	
Число ступеней	10		
Число параметров	3		
Итого параметров	8		
Альтернативы			
A ₁₁	3200000		
A ₁₂	700000		
A ₂₁	800000	МАКС	
A ₂₂	700000	700000	

№ вар.	Параметры задачи													
	p ₁	p ₂	h ₁₀	h ₁₁	h ₁₂	h ₂₀	h ₂₁	h ₂₂	h ₃₀	h ₃₁	h ₃₂	m	n	
1	0,2	0,8	1	1,2	0,8	1	0,7	0,8	2	3	1	2	10	
2	0,3	0,7	0,9	1,1	0,7	0,9	0,8	0,7	4	4	2	1	8	
3	0,4	0,6	0,8	1	0,8	0,8	0,7	0,8	7	1	1	2	10	
4	0,5	0,5	0,7	0,9	0,5	0,7	0,6	0,5	8	6	4	2	10	
5	0,6	0,4	0,6	0,8	0,4	0,6	0,5	0,4	9	1	1	1	7	
6	0,7	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5	0,3	0,3	10	8	4	2	10	
7	0,8	0,2	0,4	0,6	0,2	0,4	0,18	0,22	9	8	3	2	8	
8	0,2	0,8	0,3	0,5	0,3	0,5	0,18	0,18	8	7	4	2	10	
9	0,3	0,7	0,2	0,4	0,2	0,2	0,12	0,14	7	4	4	4	12	
10	0,4	0,6	0,1	0,3	0,1	0,3	0,08	0,12	6	1	4	2	8	
11	0,5	0,5	0,1	0,3	0,1	0,3	0,12	0,12	5	4	1	2	10	

Results of individual works: of PhD-students (Skirda I. etc)

In result, we get next calculated meanings of calculations (table 2). To build the network graph of taking the actions by a H-O (ATCO) in the ES on fig.1.

Table 2

Definition of time $t_{i,j} = \overline{t_{i,j}}$ with help of method of experts' estimates

OP	Expert 1	Expert 2	Expert 3	Expert 4	Exp.	Calculation	Dev.	Vig. %
1	2	3	4	5	5	0	0	0
2	3	4	5	6	4	2	40	40
3	4	5	6	7	5	1	20	20
4	5	6	7	8	6	1	20	20
5	6	7	8	9	7	1	20	20
6	7	8	9	10	8	1	20	20
7	8	9	10	11	9	1	20	20
8	9	10	11	12	10	1	20	20
9	10	11	12	13	11	1	20	20
10	11	12	13	14	12	1	20	20
11	12	13	14	15	13	1	20	20
12	13	14	15	16	14	1	20	20

As a result, we obtained the critical time $t_{crit} = 10$ sec. as DM in EF "Low oil pressure" and way of DM: A1, A2, A3, A4, A5.

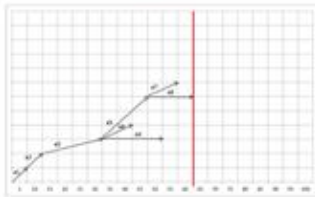
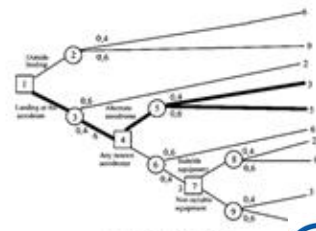


Fig.2 The network graph of DM in EF "Low oil pressure"



Decision Making under Uncertainty for using of criteria Vaid, Hurwitz, Laplace and Savage. Result is DM in table 3. We define a set of factors that influence the decision 1. Availability of fuel on board; 2. Remoteness; 3. TC RWY; 4. Weather condition system approach; 5. System approach; 6. The navigation aids.



Solution of DM in Uncertainty

N	A	Factors							V
		f1	f2	f3	f4	f5	f6	f7	
A1	Landing at the aerodrome	4	7	9	8	7	9	8,00	4,00
A2	Outside landing	5	8	5	8	7	9	1,00	1,00

According to allocated matrix we see that decision making is uncertainly go relation what to do next. For all four criteria Vaid, Hurwitz, Laplace and Savage results. In our case matrix subjective opinion will play a role as the remaining of landing at the aerodrome.

Conclusion

The network graph of the ATCO actions is obtained the critical time $t_{crit} = 17$ s on DM and the critical path is A1, A2, A3, A4, A6, A8, A9.

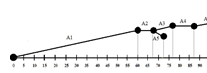


Fig.2 The network graph of DM i

Decision Making under Risk In this part calculation risks during the given emergency sinus risk tree according to this task. All these values are expert's estimates (fig.3); a_{11} - to continue flight make forced landing; a_{12} - to land on the nearest as B_{21} - to land at alternative aerodrome (Boryspil' from (Dnipropetrovsk)); a_{21} - to land at Poltava to land at alternative aerodrome (Boryspil'); a_{22} - from (Dnipropetrovsk).

According to the calculations, the optimal conclusion we may say that in case of pressure make a forced landing at the nearest aerodrome Po

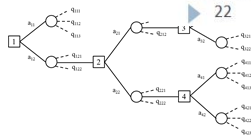


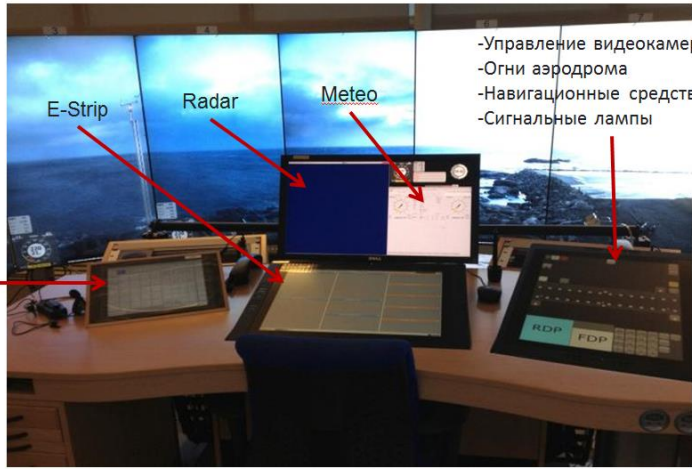
Fig.3 Solution of decision tree

Decision Making under Uncertainty (using the criteria of Vaid, Hurwitz, Laplace and Savage). Decision making under uncertainty, as under risk, involves alternative actions whose payoffs depend on the (random) states of nature. In decision making under uncertainty, the decision maker has no knowledge regarding any of the states of nature outcomes, and/or it is costly to obtain the needed information. In such cases, the DM depends merely on the decision maker's personality type [5].

We define a set of factors that influence the decision $\lambda = (\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n)$: λ_1 - Availability of fuel on board; λ_2 - Remoteness; λ_3 - TC RWY; λ_4 - Weather condi

Remote Tower Control

Рабочее место диспетчера



- Управление видеокамерами
- Огни аэродрома
- Навигационные средства
- Сигнальные лампы

VCS

НЦЗ Украэроруха Скирда И.И.

Fig.1 Block-scheme of algorithm DM in ES "Aircraft decompression"

As a result, we obtained the following values (table 2).

Table 2

Definition of time $t_{i,j} = \overline{t_{i,j}}$

Expert	№ of COP									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	61	6	9	11	4	20	4	10	13	5
2	59	6	9	10	6	25	5	10	16	6
3	65	8	11	8	5	27	5	11	14	5
4	57	7	11	11	5	28	6	9	17	4
5	80	5,75	10	10	5	25	5	10	15	5
D	6,67	0,92	1,33	2	0,67	12,67	0,67	0,67	3,33	0,67
σ	2,58	0,96	1,15	1,41	0,82	3,56	0,82	0,82	1,82	0,82
V	4,3	14,18	11,54	14,14	16,33	14,24	16,33	8,16	12,17	16,33
Time	60	7	10	10	5	25	5	10	15	5

3. Training activities for staff and students

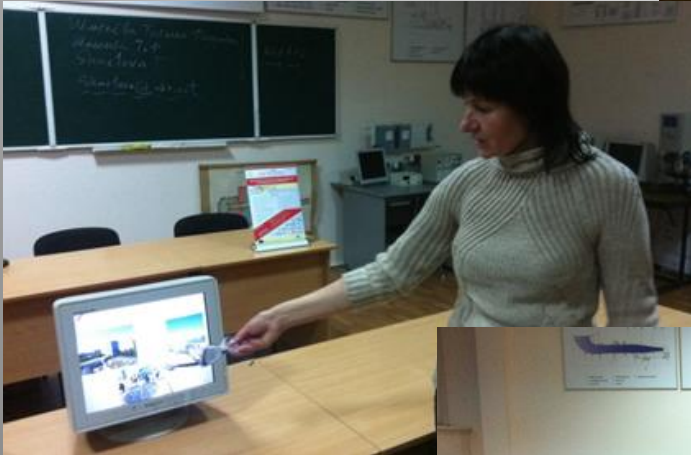
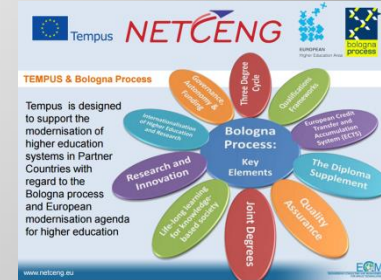
For 2016/2017 years on ANS Department was carried Training activities for staff and students

3.1. 2015 December.

*December 4, a seminar of ANS Department for graduate students and young scientists. The theme of the seminar "Practical application of neural networks." The seminar discussed the challenges and problems that can be solved by using mathematical tools of neural networks. The seminar was attended post-graduate students and areca ANS, lecturer prof. Solomentsev A, Assoc. prof. Zaliskij M., prof. Shmelova T. Also Shmelova T. described the training of graduate students in the international **project NETCENG**.*



3.2. Training activities for students PhD (December 2016)



3.3. Training activities for staff ANS Department (2016)

The Department of NAU ANS December 12 seminar "Improving the professional training of aeronautical systems", which presented a new book authors VP Kharchenko, TF Shmelev, V. Sikirdy - book "Decision-making in socio-technical systems" .



It is known that a complex socio-technical system of large-scale, man-machine system, the operation of which is associated with human activities in high risk / high risk, the results of action which can be dangerous, often catastrophic in terms of loss of life and property. Most current research associated with safety in nuclear power and chemical industries. In the aviation security system is quite important for the prevention of threats at the operational level, such as breakage of technical equipment or personnel error. Important is the question of staff modeling and forecasting of emergency situations in particular.

The book provided deterministic, stochastic, neural networks, Markov, GERT-model of decision-making socio-technical system operator with the influence of individual and social factors and practical recommendations for calculating the respective models. The book is intended for scholars, professors, doctoral students and students of higher educational institutions. The book was published in the international project NETCENG

3.3. Training activities for staff and students PhD (2017)

Feb. 21 All-Ukrainian scientific-practical workshop "Information technologies in educational process: quality education" in Kyiv National University of Trade and Economics. Skills with the platform of distance learning Moodle, with QR-encoding, create interactive presentations using cloud services (Prezi) and others. The training was attended by professors and graduate students ANS I. Skyrda I., A. Primack, prof. T Shmelova, ass.prof. Y.Znakovskaya

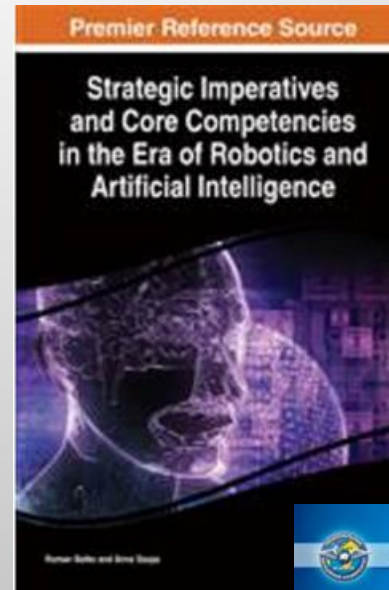


As part of the program presented by the trainees received certificates Ukrainian scientific-practical workshop "Information technologies in educational process: quality education" and certificates of the Corporation "Sail", OOO "Intelligence Service" Certified Learning Center "Prosecutor".



3.4. New books in Project NETCENG

1. Харченко В. П. Прийняття рішень в соціотехнічних системах: монографія / В. П. Харченко, Т. Ф. Шмельова, Ю. В. Сікірда. – К. : НАУ, 2016. – 308 с.
2. *Strategic Imperatives and Core Competencies in the Era of Robotics and Artificial Intelligence Chapter 9. Decision-Making Models of the Human-Operator as an Element of the Socio-Technical Systems / Nina Rizun, Tatyana Shmelova. - International Publisher of Progressive Information Science and Technology Research, USA, Pennsylvania. – November, 2016. – P. 167-204*



Участь у конференції АВІА2015 разом з магістрами. Підготовлені тези, де є посилання на участь в проєкті NETCENG. Приймали участь Болдишева Т. (НАУ, Київ) і Даніленко О. (КЛА НАУ, Кіровоград). Тези на сайті НАУ, конференція АВІА 2015:

Shmelyova T.F. Expert estimation of human factor using reason model's components / T.F. Shmelyova, E.N.Danilenko, T.K.Boldysheva // АВІА-2015 : XII міжнар. наук.-техн. конф., Київ, 27-28 травня 2015 р. : тези доповідей. – Т. 2. – К. : Національний авіаційний університет, 2015. – Р.9.48 – 9.52

UDC 656.7.086 (45)

*T.F. Shmelyova, Doctor of Science, Prof.
(National Aviation University, Ukraine, Kiev)
E.N.Danilenko, T.K.Boldysheva, students
(National Aviation University), Ukraine, Kiev)*

EXPERT ESTIMATION OF HUMAN FACTOR USING REASON MODEL'S COMPONENTS

Made an analysis of the human factor and to obtain quantitative estimates via jungling expert method, using the model Reason.

The aviation system is a complex system that requires investigation of the human contribution to safety and an understanding of how human performance may be affected by its multiple and interrelated components. The human factor (HF) remains a major cause of aviation accidents. That is why current management system needs to improve. The HF as a term requires a precise definition because when it is used in everyday life, it is often encompasses all aspects of human activity. People are the most flexible, adaptable and important element in aviation system, however, and the most vulnerable in terms of opportunities adverse effect on its activity [1]. At the initial stage of development of aviation, many problems have been associated with exposure to human noise, vibration, heat, cold and acceleration forces. But optimization of the human role in complex industrial systems related to all aspects of human activity, such as: decision making processes and knowledge; design configuration displays, controls, and equipment cockpit and cabin; maintaining communications and software; preparation of plans and maps [1]. Human factors and its effects on safety performance continues to evolve and develop. Reduce of HF risks in aviation safety it's one of important tasks on today's.

The theory of the HF is gradually developed, tested and institutionalize at the end of the previous century, and now ICAO presents the safety case for cultural interfaces and systematic approach in aviation safety with reference to main establishment of conceptual safety models.

We analyzed the evolution of human factor's models began at 1972 to nowadays [2; 3]:

- SHELL model, which describe connection between software (procedures), hardware (machines), environment and liveware;
- Reason's model of latent conditions;
- SHELL model with additional components liveware (humans);
- Crew Resource Management (CRM) was created in 1999;
- Threat and Error Management (TEM) and Maintenance Resource Management (MRM)
- SHELL model perfected to SHELL-Team and to SCHELL (Software (procedures), Culture, Hardware (machines), Environment, Liveware (humans) in 2004.
- LOSA (Line, Operation, Safety, Audit).
- Human Environment Analysis and Design (HEAD).

of our work of expert estimation of five components of Swiss Cheese an see on figure 2.

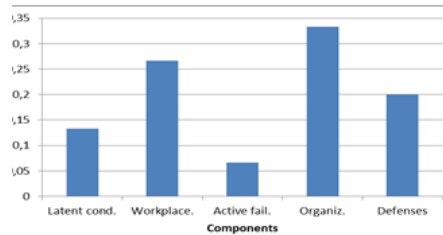


fig. 2. Weight coefficient of importance Reason model's blocks

Conclusion

results of highest percentage of detection of aviation incidents correlational processes, also the higher the weight coefficient is the higher workload. That is why, the most attention in the investigation of incidents pay organizational process. From the perspective of the organizational safety endeavors should monitor organizational processes in order to conditions and thus reinforce defenses. Safety endeavors should also place conditions to contain active failures, because it is the concatenation factors that produces safety breakdowns. Some of the provisions presented materials, has been performed in the framework of the NETCENG Project "New Model of the Third Cycle in Engineering Education Development Process". This project has been funded with support from the European Union.



4. Dissemination and sustainability

The actions that have been carried out to disseminate the results of the activities and in order to ensure the future sustainability of these results: sites of NAU, ANS Department and Educational and Scientific Institute of Air Navigation:

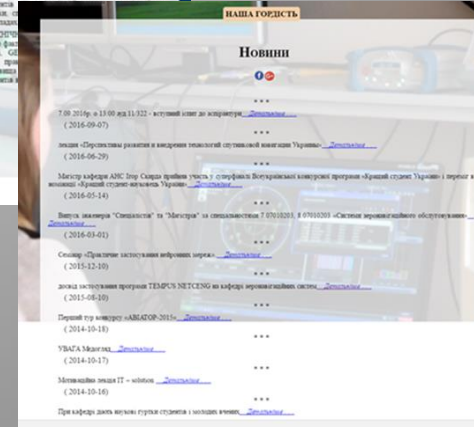
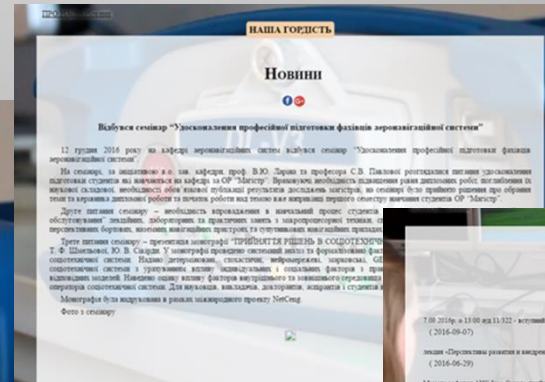
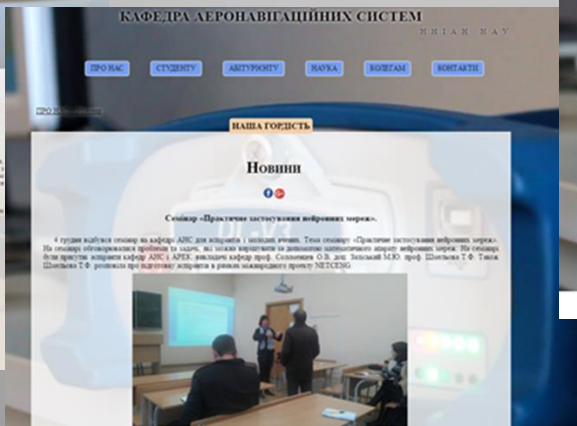
<http://nau.edu.ua/>

<http://ian.nau.edu.ua/>

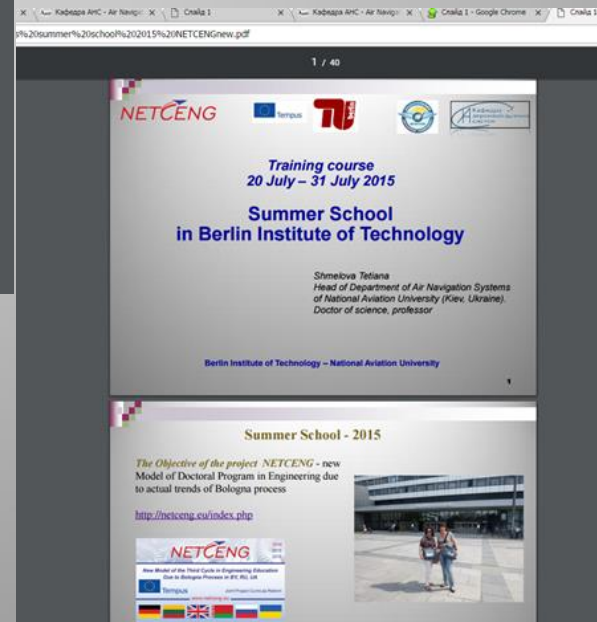
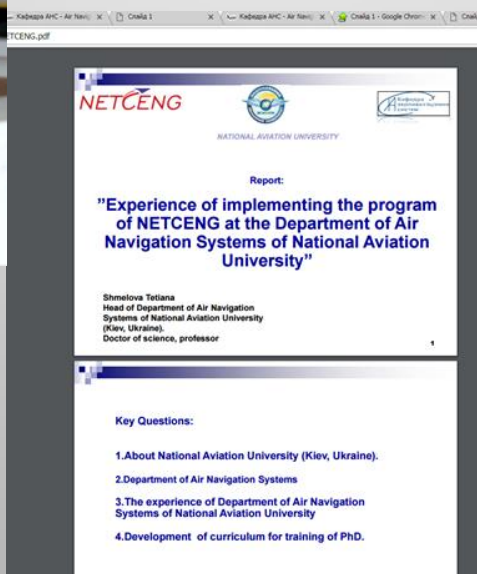
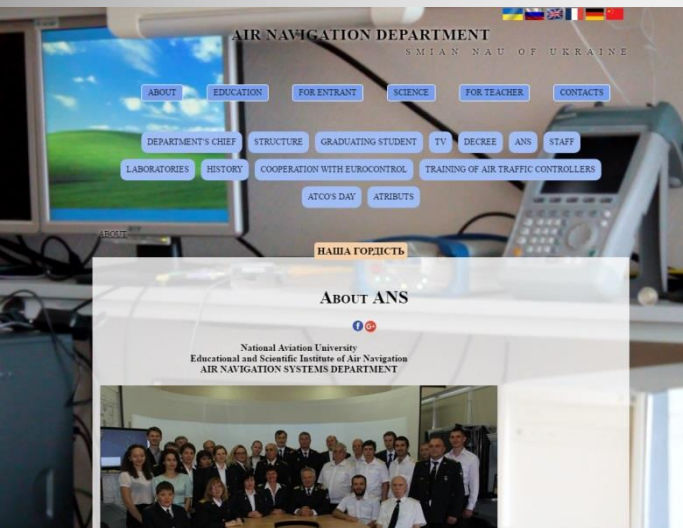
<http://www.ans.nau.edu.ua/>

1. Report Head of Department about visit in the Technical University of Berlin (2015, summer) in Project NETCENG.

Results of the experience at the Department Air navigation system. of the TEMPUS NETCENG program.



2. Presentations of participant in summer-school in the Technical University of Berlin on site of ANS Department <http://nau.edu.ua/>



PART II: PROJECT OUTCOMES AND IMPACT

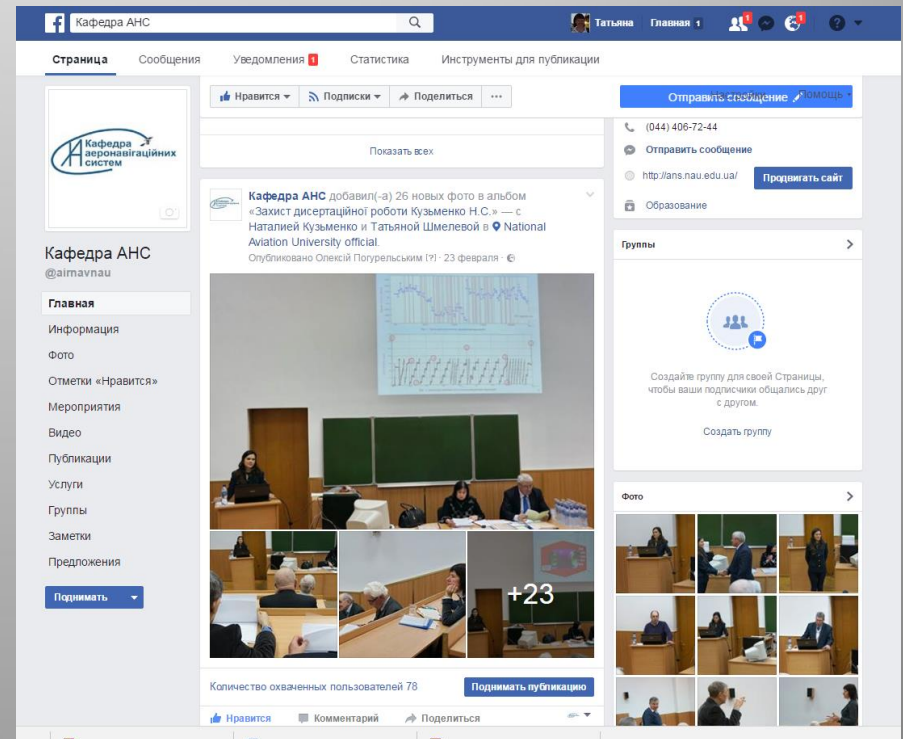
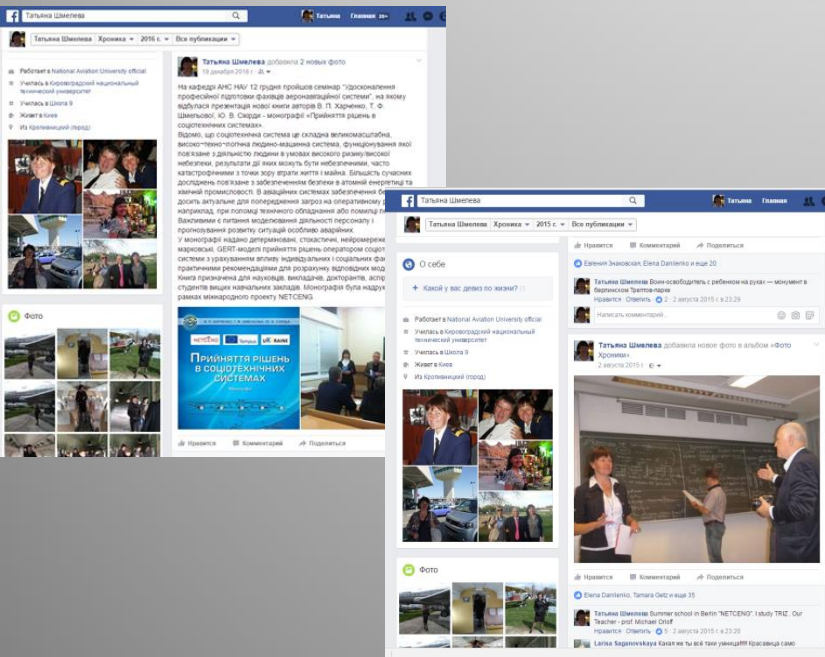
The actions that have been carried out to disseminate the results of the activities and in order to ensure the future sustainability of these results: sites of NAU, ANS Department and Educational and Scientific Institute of Air Navigation:

<http://nau.edu.ua/>

<http://ian.nau.edu.ua/>

<http://www.ans.nau.edu.ua/>

Facebook



Coordination reports in Summer School in Berlin Institute of Technology

Experience of implementing the program of NETCENG at the Department of Air Navigation Systems of National Aviation University



Key Questions:

1. About National Aviation University (Kiev, Ukraine).

<http://nau.edu.ua/>

1. Department of Air Navigation Systems

<http://www.ans.nau.edu.ua/>

1. The experience of Department of Air Navigation Systems of National Aviation University

2. Development of curriculum for training of PhD.



Proposals for further implementation of the project

1. Curriculum adjustment / coordination
2. Coordination of curriculums
3. Modernization of educational disciplines
4. Creation of standardized "Model educational and methodological developments for teaching PhD students in the NETCENG network"

1. Корректирование учебного плана
2. Корректирование программ: учебных программ и рабочих учебных программ
3. Модернизация учебных дисциплин
4. **Создание стандартизованных "Типовых учебно-методических разработок для обучения студентов PhD в сети NETCENG"**