

**Ministerul Educației al Republicii Moldova**  
**Universitatea Tehnică a Moldovei**  
**Facultatea Inginerie și Management în Electronică și Telecomunicații**  
**Programul de master „Sisteme și Comunicații Electronice”**

**Admis la susținere**  
**șef de catedră:**  
**conf.univ.dr. Șestacov T.**

---

”\_\_” \_\_\_\_\_ 2016

**Elaborarea sistemului de Navigație Inerțial pentru  
vehiculele aeriene fără pilot (UAV)**

**Develop inertial navigation systems for unmanned  
aerial vehicles (UAV)**

**Teză de master**

**Masterand: \_\_\_\_\_ ( Vreme Gh.)**  
**Conducător: \_\_\_\_\_(Sorochin Gh.)**

**Chișinău 2016**

## REZUMAT

În cadrul proiectului dat este elaborat un sistem de navigație inerțial pentru vehicul aerian fără pilot (UAV).

În această lucrare s-a analizat analogii și prototipurile dispozitivelor similare existente, s-a făcut o analiză comparativă a tuturor sistemelor și s-a afișat avantajele și dezavantajele dispozitivului considerat optimal pentru exploatare. S-a justificat cauza alegerii elementelor pentru sistemul de bază din punct de vedere al preciziei de orientare și consumului de energie. S-a prezentat schema electrică a sistemului de navigație și s-a estimat fiabilitatea sistemului de navigație inerțial elaborat. Luând în considerație domeniul de aplicare a vehiculelor aeriene fără pilot s-a enumerat beneficiile aduse de un asemenea dispozitiv pentru viața de zi cu zi.

## РЕЗЮМЕ

В дипломном проекте разработана инерциальная навигационная система беспилотного летательного аппарата (БПЛА).

В работе рассмотрены аналоги и прототипы аналогичных устройств, проведен сравнительный анализ всех систем, указаны преимущества и недостатки рассмотренных устройств. Выбрана и обоснована элементная база системы с точки зрения точности ориентации БПЛА и энергопотребления. Разработана схема электрическая принципиальная инерциальной навигационной системы. Выполнен расчет надежности системы. Учитывая масштабы БПЛА перечислил преимущества такого устройства для повседневной жизни.

## **SUMMARY**

The project is devoted to development of inertial navigation system for unmanned aerial vehicle (UAV).

In this work the analogues and prototypes similar devices are considered, a comparative analysis of all systems is made, the advantages and disadvantages of the considered device are shown. Element base system from the point of view of the accuracy of orientation UAV and energy consumption is chosen and justified. The are elaborate electrical schematic diagram of inertial navigation. Estimation of reliability of the inertial navigation system is also included. Given the scope of UAV has listed the benefits of such a device for everyday life.

## C U P R I N S

Introducere.....	7
1. Analiza sistemelor de orientare și navigare la UAV.....	10
2. Elaborarea sistemului de navigație inerțial pentru UAV.....	16
2.1. Principiile generale de stabilizare și de navigare pentru UAV.....	16
2.2. Principiile de lucru și sistemul unificat de bază al sistemului de navigatie inerțial.....	17
2.3. Elaborarea schemelor de control funcționale pentru UAV.....	22
2.4. Selectarea componentelor pentru sistemul de navigație inerțial al vehicolului aerien fără pilot.....	23
2.5. Elaborarea circuitului electric ca sistem de bază de navigație inerțial pentru vehiculele aeriene fără pilot .....	31
2.6. Calculul fiabilității pentru sistem de navigație inerțial pentru UAV.....	35
2.6.1. Generalizări despre teoria fiabilității.....	35
2.6.2. Calculul sarcinii în circuit a elementelor radio.....	39
3. Domeniul de aplicare a vehiculelor aeriene fără pilot,.....	45
3.1 Aplicarea în domeniul militar.....	46
3.1.1 Misiunile pe care le pot îndeplini sistemele de avioane fără pilot în domeniul militar.....	47
3.2. Sisteme de avioane fără pilot cu aplicații civile .....	48
3.2.1. Misiunile pe care le pot îndeplini sistemele de avioane fără pilot în domeniul civil.....	49
Concluzii.....	52
Bibliografie.....	53

					<b>UTM 525.1 141 30 ME</b>					
<i>Mod.</i>	<i>Coala</i>	<i>Nr. document</i>	<i>Semn.</i>	<i>Data</i>				<i>Litera</i>	<i>Coala</i>	<i>Coli</i>
<i>Elaborat</i>		<i>Vreme Gh.</i>							6	54
<i>Verificat</i>		<i>Sorochin Gh.</i>						<b>FIMET SCE-141</b>		
<i>Controlat</i>		<i>Șestacov T</i>								
<i>Aprobat</i>		<i>Șestacov T</i>								