

## **СТАНОВИЩЕ**

върху дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „доктор”

**Автор на дисертационния труд:** Маг.инж. Вероника Иванова Атанасова-Георгиева

**Тема на дисертационния труд:** Лапароскопски изпълнителни инструменти към роботи

**Член на научното жури:** проф. д-р инж. Димчо Стоилков Чакърски

### **1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и научноприложно отношение.**

Дисертационният труд е разработен под научното ръководство на проф. д-р Веселин Павлов и доц. Д-р Иван Чавдаров.

Темата за Лапароскопски изпълнителни инструменти към роботи е много актуална. Все повече се разширява приложението на роботи в медицинската хирургия. С въвеждането на роботи в хирургическите зали се решават редица проблеми в областта на мини инвазивната хирургия. Движенията се мащабират, прецизно се проследява зададена траектория, намаляват се грешките и умората в хирургическата ръка и всичко това е от полза , както за пациентите, така и за лекарите. Учените работят, както върху премахване на недостатъците в съществуващите роботи, така и върху поставянето на задания за разработване на нови такива.

### **2. Степен на познаване състоянието на проблема и творческа интерпретация на литературния материал.**

Маг. инж. Вероника Атанасова-Георгиева познава много добре състоянието на проблема. Има библиография от 104 литературни източници. Направен е аналитичен обзор. Разгледана е технологията за изпълнение на лапароскопската хирургия. Подробно са разгледани инструментите за изпълнение на интервенцията и тяхната конструкция. В таблица са систематизирани основните предимства и недостатъци на хирургията с минимална инвазия, свързани с инструментите. Направен е обзорен анализ на комерсиалните роботизирани системи, работещи в хирургически зали и свързаните с тях предимства и недостатъци. Разгледан е световният опит в областта на хирургическата роботика.

Направени са изводи за решените и нерешените задачи в областта на разглежданата тематика;

На тази основа е формулирана правилно целта на дисертационния труд: *Разработване на функционално действащи модели на лапароскопски изпълнителни инструменти към роботи с подобрени инженерни характеристики и на лабораторен модел за експериментални изследвания на силите на взаимодействие „инструмент – обект“, като получената информация от сензорите се предава на оператора.*

За постигане на поставената цел са определени пет основни задачи за решаване.

### **3. Съответствие на избраната методика на изследване и поставената цел и задачи на дисертационния труд с постигнатите приноси.**

Докторантката е избрала правилна методика за разработване на дисертационния труд. Анализирала е постиженията по разглежданата тематика, като поставя и решава задачите за постигане на формулираната цел. Използвала е съвременен инструментариум при разработването на дисертационния труд, в т. ч. анализ, моделиране, проектиране, програмиране, експериментални изследвания и др.

### **4. Научни и/или научноприложни приноси на дисертационния труд:**

Получени са достатъчно научно приложни и приложни приноси, изразяващи се в доказване с нови средства на съществени нови страни в съществуващи научни проблеми и теории; нови технологии, схеми за лечение и т.н.; получаване и доказване на нови факти; получаване на потвърдителни факти; Характер на приносите за внедряване: методи, конструкции, технологии, препарати, схеми, художествено творчество и т.н. Значими са приносите за инженерната и медицинската хирургическа практика.

#### **Научно –приложни приноси:**

- Разработен и изследван е функционално действащ модел на инструмент с  $R \perp R \parallel R$  структура, при която се избягват допълнителни ролки при задвижване на изпълнителните звена, осигурява по-висока надеждност и се облекчава поддържането на стерилност.
- Разработен и изследван е хващащ инструмент с гъвкави изпълнителни звена, като са проведени функционални

изследвания за доказване на по-висока адаптивност към неправилна геометрична форма и променлива податливост на обекти, характерни за лапароскопската хирургия.

- Проектиран и изработен е лабораторен модел на устройство за провеждане на експериментални изследвания с вградени сензори за определяне на начален контакт „инструмент – обект“ при манипулация и измерване на силите на взаимодействие при изпълнение на операцията.
- Проектирани и изработени са хардуер и софтуер за лабораторния модел и са проведени функционални експерименти, като данните са представени графично.

#### **Приложни приноси.**

- Направено е системно изследване на кинематични схеми на лапароскопски изпълнителни инструменти, което облегчава избора на инженерно решение за съществуващите или нови инструменти
- Изработеният лабораторен модел на устройството, хардуера и софтуера, позволява да се продължат експерименталните изследвания за установяване на повтаряемост и надеждност на резултатите за силовото взаимодействие „инструмент – обект“.
- Основните резултати от дисертационния труд могат да се използват в медицинската практика и в научните изследвания на Института по роботика при БАН.

#### **5. Преценка на публикациите по дисертационния труд:**

Основните резултати от дисертационния труд са публикувани в седем публикации, от които две са самостоятелни, а останалите са в съавторство с научните ръководители. Всички издания са представителни, в които са отпечатани научните статии. Една от публикациите е публикувана в Scopus, три в Румъния и три в България.

#### **6. Мнения, препоръки и бележки.**

Маг. инж. Вероника Атанасова-Георгиева има необходимите умения и опит за работа със съвременен инструментариум за проектиране, създаване и изследване на лапароскопски изпълнителни инструменти за медицински роботи. Значимостта на приносите в дисертационния труд се изразява в обогатяване на теорията, и практиката в областта на медицинската роботика.

*Докторантът Вероника Иванова е събрала необходимите кредити при изпълнението на минималните национални*

*изисквания, както е указано в ЗРАС, Правилника на БАН и Вътрешните правила на ИР.*

Имам положителна оценка на дисертационния труд. Независимо от това имам следните забележки и препоръки, които имат формален характер и не омаловажават същността на дисертационния труд:

- Изложението на дисертационния труд е безлично.
- Срещат се някои неизправени технически грешки.
  - В отделните глави липсва заключение, което да отразява приносните моменти (с изключение на гл. I).

### **Заключение.**

*Моята обща оценка за представения дисертационен труд е положителна. Същият е завършен по обем и съдържание. Постигнати са достатъчно научно-приложни и приложни приноси.*

*Въз основа на запознаването ми с представената дисертационна работа, съдържащите се в нея научно – приложни и приложни приноси считам, че представеният материал на дисертационен труд отговаря напълно на изискванията на Закона за РАСРБ и Правилника за реда и условията за придобиване на научни степени на БАН. Изпълнени са всички изисквания за получаване на образователната и научна степен доктор.*

*Предлагам на уважаемото научно жури да оцени положително дисертационния труд на докторанта маг. инж Вероника Атанасова-Георгиева, като и присъди образователната и научна степен „доктор“ по професионално направление 5.1 Машинно инженерство, Научна специалност „Работи и манипулатори“.*

Дата: 30.04. 2020 г.

ЧЛЕН НА ЖУРИТО:

(проф. д-р инж. Димчо Чакърски)