

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ МАСТЕР РАДА

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
1. Датум и орган који је именовео Комисију: 17. 12. 2015. године, Веће Департмана за математику и информатику Природно-математичког факултета Универзитета у Новом Саду
2. Састав Комисије са назнаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датума избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен: <ul style="list-style-type: none">• др Љиљана Гајић, редовни професор Природно-математичког факултета у Новом Саду, ужа научна област: анализа и вероватноћа, изабран у звање 15. 2. 1993. – председник• др Милица Жигић, доцент Природно-математичког факултета у Новом Саду, ужа научна област: анализа и вероватноћа, изабран у звање 15.4.2015. – члан• др Ненад Теофанов, редовни професор Природно-математичког факултета у Новом Саду, ужа научна област: анализа и вероватноћа, изабран у звање 01. 10. 2010. – ментор
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
1. Име, име једног родитеља, презиме: Милана, Војислав, Станковић
2. Датум рођења, општина, република: 10. 12. 1989. Карловац, Хрватска
3. Година уписа на дипломске академске студије, смер/усмерење: 2013. смер - примењена математика, модул - математика финансија
III НАСЛОВ МАСТЕР РАДА
 Понтрјагинов принцип максимума и примери

IV ПРЕГЛЕД МАСТЕР РАДА

Мастер рад „Понтрјагиновог принципа максимума и примери“ је сачињен од предговора, пет глава (1. Увод, 2. Варијациони рачун, 3. Оптимизација и управљање, 4. Понтрјагинов принцип максимума и његова примена, 5. Додатак) и закључка. Попис литературе садржи 8 библиографских јединица.

У првој, уводној глави рада, наведене су неке основне дефиниције које су од значаја за разумевање рада. Представљена је мотивација за увођење варијационог рачуна кроз примере који се моделирају варијационом формулацијом, као што су Фермаов принцип и путања преласка реке. Уводе се основни појмови међу којима су Лагранжов множител, адјунгован и самоадјунгован диференцијални оператор, а који се користе у извођењима.

Друга глава посвећена је проучавању екстремних и критичних тачака функционела у оквиру варијационог рачуна. Изводи се Ојлер-Лагранжова једначина и наводе се њени специјални случајеви. Дефинишу се природни гранични услови. Уводи се функционела са две независне променљиве да се добије Ојлер-Лагранжова једначина са парцијалним изводима. Крај друге главе бави се варијационим проблемима са ограничењима, која могу бити у виду одређеног интеграла, алгебарских или диференцијалних једначина.

Трећа глава рада бави се оптимизацијом и управљањем. Основни задатак оптималног управљања је испуњавање одређеног критеријума оптималности за дати систем. Наводе се примери оптимизације и управљања као што су оптимизација облика, финансијска оптимизација и управљање пригушеним хармонијским осцилатором. Трећа глава завршава са Рикатијевом једначином за линеарно квадратни проблем.

Четврта глава посвећена је Понтрјагиновом принципу максимума. Најпре се дискутује идеја у позадини овог принципа и наводи се кратак историјат проблематике као и примена при математичком моделирању. Теоријска разматрања ће се илустровати примерима реинвестирања профита, пригушеног хармонијског осцилатора и слетања сонде на површину Марса.

Пета глава је додатак у којој је изложен доказ фундаменталне леме варијационог рачуна.

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА МАСТЕР РАДА

У уводној глави рада наведене су основне дефиниције. Приказани су примери као што су Фермаов принцип и путања преласка реке, а који представљају мотивацију за увођење варијационог рачуна. Уведени су појмови адјунгованих и самоадјунгованих диференцијалних оператора који ће имати значајну улогу у другом делу рада.

Друга глава представља теоријски основ рада јер је у њој изведена Ојлер-Лагранжова једначина која представља потребан услов за екстрем функционеле. Доказују се одговарајуће теореме. Ако гранични услови нису дати, приказано је како се намећу природни гранични услови. Када имамо функционелу са две независне променљиве, тада се добије Ојлер-Лагранжова једначина са парцијалним изводима. Детаљно је објашњен приступ варијационим проблемима са ограничењима, која могу бити у виду одређеног интеграла, алгебарских или диференцијалних једначина.

Трећа глава рада посвећена је оптимизацији и управљању. Кроз примере оптимизације облика, финансијске оптимизације и управљања пригушеним хармонијским осцилатором приказан је поступак минимизације функционеле трошкова. Рикатијевом једначином за линеарно квадратни проблем добили смо иста решења за пример пригушеног хармонијског осцилатора.

У четвртој глави приказан је Понтрјагинов принцип максимума који је илустрован кроз примере реинвестирања профита, пригушеног хармонијског осцилатора и слетања сонде на површину Марса.

У додатку су наведени докази фундаменталне леме варијационог рачуна и потребног услова за екстрем функционеле.

VI ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

По аналогiji са класичним диференцијалним рачуном, показано је да се решавањем Ојлер-Лагранжове једначине добијају стационарне функције функционеле задате у облику интеграла.

Са становишта примене, такве функционеле моделирају процесе у економији. На пример, циљ сваког предузећа је да минимизира трошкове и да максимизира профит, што се одражава у наведеном математичком моделу. Оптимизацијом облика носа авиона добија се минимална функционела трошкова, то јест минимална потрошња горива.

Показано је да се код оптималног управљања које није ограничено може користити формулација која је еквивалентна класичној варијационој методи оптималне контроле. Ако је управљање ограничено, класични варијациони рачун није могуће применити, па је у сврху решавања извесних проблема управљања изложена примена Понтрјагиновог принципа максимума.

VII КОНАЧНА ОЦЕНА МАСТЕР РАДА

Мастер рад је у потпуности урађен у складу са одобреном темом.

Сви појмови наведени у пријави теме су детаљно анализирани. Испитан је њихов међуоднос и урађени су примери који илуструју коришћену теорију.

Рад је прегледно и добро написан, а главни резултати су коректно и јасно формулисани.

VIII ПРЕДЛОГ

На основу укупне оцене, Комисија предлаже да се мастер рад прихвати, а кандидату Милани Станковић одобри одбрана.

Нови Сад, 3. јун 2016.

ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ

др Љиљана Гајић
редовни проф. ПМФ, председник

др Милица Жигић
доцент ПМФ, члан

др Ненад Теофанов
редовни проф. ПМФ, ментор