دانشگاه آزاد اسلامي

**واحد علوم و تحقيقات (تهران)**

**Science and Research Branch, Islamic Azad University**

**فرم پيشنهاد تحقيق**

**پايان‏نامه‌ی كارشناسي ارشد**

**عنوان تحقيق به فارسي:** طراحی عددی حرارتی و بهینه‌سازی مبدل حرارتی صفحه‌ای پره‌دار در جریان‌های چندجزئی

**نام دانشجو:** امیر عباس **دانشکده:** دانشکده( مکانیک برق کامپیورتر)

**نام خانوادگی دانشجو:** افراسیابی **گروه تخصصی:** مکانیک

**رشته تحصيلي:** مکانیک **گرايش:** تبدیل انرژی

**نيمسال ورود به مقطع جاري:** نیمسال دوم (1401 -1402)

**نيمسال شروع به تحصيل :** نیمسال اول ( 1400\_1401)

**نام و نام خانوادگی استاد (اساتيد) راهنما: نام و نام خانوادگی استاد (اساتيد) مشاور:**

**1-** دکتر محمد حسن نوبختی **1-** دکتر مسعود زارع

**تاريخ تصويب در شوراي گروه تخصصي: تاريخ تصويب در شوراي پژوهشي دانشكده :**

**تائيد مدير پژوهشي دانشكده: تائيد رئيس دانشكده:**

**تاريخ ارسال به حوزه پژوهشي واحد:**

**تأييد كارشناس پژوهشي تاريخ بررسي وتاييد امور پژوهشي واحد:**

**تأييد مديركل پژوهشي تأييد معاون پژوهشي واحد**

**توجه:** لطفاً اين فرم با مساعدت و هدايت استاد راهنما تكميل شود.

1. اطلاعات مربوط به دانشجو:

نام: ...........امیرعباس..........نام‏خانوادگي: .............افراسیابی............شماره دانشجويي:......40012340664075..........

مقطع:...........کارشناسی ارشد.............رشته تحصيلي: ...............مکانیک............گروه تخصصي:....فنی مهندسی...........

گرایش:......تبدیل انرژی.......نام‌دانشكده:............دانشکده ابن سینا ..............سال ورود به مقطع جاري: ......1401.........

نيمسال ورودي:.......نیمسال دوم....

آدرس پستي در تهران..........سعادت اباد بالاتر از میدان شهید تهرانی مقدم خیابان دوم بلوار بهزاد شمالی کوچه شهیدحلاجیان برج باران واحد 3-1............

تلفن ثابت محل سكونت: ........... 021-22351554............. تلفن همراه : ......... 09120910309......... پست الكترونيك:abb.afrasiyabi@gmail.com

آدرس پستي در شهرستان:............................................................................................................................................

تلفن ثابت محل سكونت: ..............................تلفن محل كار: .................................. دورنگار:.................................

1. اطلاعات مربوط به استاد راهنما:

**تذكرات:**

* + دانشجويان دوره كارشناسي می‌توانند يك استاد راهنما و حداكثر دو استاد مشاور و دانشجويان دوره دكتري حداكثر تا دو استاد راهنما و دو استاد مشاور مي‏توانند انتخاب نمايند.
  + در صورتي كه اساتيد راهنما و مشاور **مدعو** مي باشند، لازم است سوابق تحصيلي، آموزشي و پژوهشي كامل ايشان (رزومه كامل) شامل فهرست پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد و رساله‏هاي دكتري دفاع شده و يا در حال انجام كه اساتيد مدعو، راهنمايي و يا مشاوره آنرا بر عهده داشته‏اند، **به همراه مدارك مربوطه** و همچنين آخرين حكم كارگزيني (حكم هيأت علمي) ضميمه گردد.
  + اساتيد راهنما و مشاور موظف هستند قبل از پذيرش پروپوزال، به سقف ظرفيت پذيرش خود توجه نموده و در صورت تكميل بودن ظرفيت پذيرش، از ارسال آن به دانشكده و حوزه پژوهشي و يا در نوبت قراردادن و ايجاد وقفه در كار دانشجويان جداً پرهيز نمايند.

**اطلاعات مربوط به استاد راهنماي اول:**

دانشگاهي

نام و نام خانوادگي:..........دکتر محمد حسن نوبختی..........آخرين مدرك تحصيلي ــــــــــــ: ...........دکتری...........

حوزوي

عضو هيأت علمي دانشگاه ....................ازاد اسلامی واحد علوم تحقیقات....................

تخصص اصلي: ..حرارت و سیالات... رتبه دانشگاهي (مرتبه علمي): ...استادیار.. تلفن همراه: ..09121303375...

تلفن منزل يا محل كار:..021-44865051.... نام و نام خانوادگي به زبان انگليسي: Mohammad Hassan Nobakhti

نحوه همکاری با واحد علوم و تحقیقات:

تمام وقت نیمه وقت مدعو

**اطلاعات مربوط به استاد راهنماي دوم:**

دانشگاهي

نام و نام خانوادگي:......................................................آخرين مدرك تحصيلي ـــــــــــــــ :.....................................

حوزوي

عضو هيأت علمي دانشگاه ........................................

تخصص اصلي:........................... رتبه دانشگاهي (مرتبه علمي): ........................ تلفن همراه: .......................................

تلفن منزل يا محل كار:...................................... نام و نام خانوادگي به زبان انگليسي: ....................................................

نحوه همکاری با واحد علوم و تحقیقات:

تمام وقت نیمه وقت مدعو

**اطلاعات مربوط به استاد مشاور:**

دانشگاهي

نام و نام خانوادگي:..................دکتر مسعود زارع..............آخرين مدرك تحصيلي ــــــــــــ: ...........دکتری...........

حوزوي

عضو هيأت علمي دانشگاه ....................ازاد اسلامی واحد علوم تحقیقات....................

تخصص اصلي: ..حرارت و سیالات... رتبه دانشگاهي (مرتبه علمي): ...استادیار.. تلفن همراه: ..0913395293...

تلفن منزل يا محل كار:..................... نام و نام خانوادگي به زبان انگليسي: ……...... Masoud Zare.............

نحوه همکاری با واحد علوم و تحقیقات:

تمام وقت نیمه وقت مدعو

4- اطلاعات مربوط به پايان‏نامه:

الف- عنوان تحقیق

1. عنوان به زبان فارسی:

طراحی عددی حرارتی و بهینه‌سازی مبدل حرارتی صفحه‌ای پره‌دار در جریان‌های چندجزئی

2- عنوان به زبان انگليسي/(آلماني، فرانسه، عربي):

**تذكر:** صرفاً دانشجويان رشته‏هاي زبان آلماني،‌فرانسه و عربي مجازند عنوان پايان‏نامه خود را به زبان مربوطه در اين بخش درج نمايند و براي بقيه دانشجويان، عنوان بايستي به زبان انگليسي ذكر شود.

Numerical Design and Optimization of a Finned Plate Heat Exchanger in Multi-Component flow

ب – تعداد واحد پايان‏نامه: 6 واحد درسی

ج- بيان مسأله اساسي تحقيق به طور كلي (شامل تشريح مسأله و معرفي آن، بيان جنبه‏هاي مجهول و مبهم، بيان متغيرهاي مربوطه و منظور از تحقيق) :

انتقال کارامد گرما در فرایندهای مختلف صنعتی، به ویژه در مبدل های حرارتی بسیار مهم است. در میان انواع گوناگون مبدل های حرارتی، مبدل های حرارتی صفحه ای پره دار به دلیل طراحی خاص و نرخ انتقال حرارت بالایی که دارند؛ مورد توجه قرار گرفته اند. مبدل های حرارتی صفحه ای پره دار یکی از مهم‌ترین و پرکاربردترین نوع مبدل‌های حرارتی هستند که به طور گسترده ای در صنایع مختلف از جمله نفت و گاز، هوافضا، خودروسازی و تولید برق برای انتقال حرارت کارامد بین دو سیال استفاده می‌شوند.این مبدل ها بدلیل سطح انتقال حرارت بالاتر نسبت به دیگر مبدل های حرارتی ؛ از ارزش ویژه ای برخوردار هستند .آن‌ها از ترکیب دو عنصر اصلی تشکیل شده‌اند: صفحات فلزی که سطح انتقال حرارت را افزایش می‌دهند و پره های فلزی که به عنوان جابجاکننده حرارت عمل می‌کنند. طراحی بهینه این دو عامل باعث بهبود عملکرد و کاهش هزینه ساخت و نگهداری مبدل های حرارتی صفحه ای پره دار میشود. با این حال، در جریان های چند جزء، که در ان مایعات مختلف با خواص مختلف در مبدل حرارتی تعامل دارند، فرایند طراحی پیچیده ترو بهینه سازی مبدل های حرارتی چالش برانگیز می شود. در این میان، استفاده از تکنیک های پیشرفته دینامیک سیالات محاسباتی و الگوریتم های بهینه سازی می‌تواند به طراحان و مهندسان کمک کند تا با استفاده از شبیه‌سازی دقیق رفتار سیال و انتقال حرارت در جریان‌های چند جزیی، مبدل های حرارتی صفحه‌ای پره‌دار را بهبود داده و بهینه‌سازی کنند.

د - اهمیت و ضرورت انجام تحقيق (شامل اختلاف نظرها و خلاءهاي تحقيقاتي موجود، ميزان نياز به موضوع، فوايد احتمالي نظري و عملي آن و همچنين مواد، روش و يا فرآيند تحقيقي احتمالاً جديدي كه در اين تحقيق مورد استفاده قرار مي‏گيرد:

 با توجه به اهمیت مبدل‌های صفجه ای پره دار در صنایع مختلف ، بهینه‌سازی این مبدل‌ها می‌تواند در بهبود عملکرد سیستم‌های حرارتی موثر واقع شود و همچنین درک عمیق‌تری را از عملکرد حرارتی مبدل‌های صفحه‌ای پره‌دار نشان دهد.

ه- مرور ادبیات و سوابق مربوطه (بيان مختصر پیشینه تحقيقات انجام شده در داخل و خارج کشور پيرامون موضوع تحقیق و نتايج آنها و مرور ادبیات و چارچوب نظري تحقیق):

درتحقیق لیندکویست و همکاران،[1] به بررسی بهینه سازی مبدل های حرارتی صفحه ای پره دار با استفاده از تکنیک های دینامیک سیالات محاسباتی پرداخته شده است. با شبیه سازی جریان سیال، توزیع دما و افت فشار، دینامیک سیالات محاسباتی در بهینه سازی مبدل های حرارتی کمک خواهد کرد. هدف از انجام این تحقیق ارائه یک مدل از دینامیک سیالات محاسباتی است که به طور خاص برای مبدل های حرارتی صفحه ای پره دارطراحی شده است. هام و همکاران، [2]به مطالعه عددی جامع در مورد ویژگی های توزیع جریان در یک مبدل های حرارتی صفحه ای پره دار پرداختند. این تحقیق از شبیه سازی دینامیک سیالات محاسباتی برای مدل سازی جریان سیال و انتقال حرارت درمبدل های حرارتی صفحه ای پره دار استفاده می کند. انها همچنین تاثیر عدد رینولدز، نرخ جریان و پیکربندی صفحه را بر توزیع جریان بررسی کردند. نتایج نشان می دهد که طراحی صفحات خاص و شرایط عملیاتی می تواند منجر به توزیع نابرابر سیال شود و منجر به کاهش کارایی انتقال حرارت و نقاط بالقوه یا نقاط سرد شود. هو و همکاران؛ [ 3] به بررسی عملکرد و کارایی مبدل های حرارتی صفحه ای پره دار در مقایسه با طرح های معمولی پرداختند. این مطالعه شامل هر دو روش تجربی و عددی برای تجزیه و تحلیل ویژگی های انتقال حرارت است. تحقیقات تجربی شامل ساخت یک نمونه اولیه از مبدل های حرارتی و قرار دادن ان در شرایط عملیاتی مختلف برای اندازه گیری عملکرد حرارتی و افت فشار ان ها است. از طریق شبیه سازی عددی، محققان میزان انتقال حرارت، افت فشار مبدل های حرارتی صفحه ای پره دار را در شرایط عملیاتی مختلف بررسی می کنند. نتایج این مطالعه نشان می دهد که مبدل های حرارتی صفحه ای پره دار ، ضمن حفظ ویژگی های افت فشار قابل قبول، قابلیت های انتقال حرارت امیدوار کننده ای را نشان می دهد. لیو و همکاران؛ [4] ویژگی‌های ترمودینامیکی دو نوع مبدل های حرارتی صفحه ای پره دار ، به نام‌های جریان معکوس و جریان متقاطع، با استفاده از یک مدل پارامتر توزیع‌شده را بررسی می‌کردند.در این تحقیق از شبیه‌سازی‌های عددی استفاده شده است تا دقت مدل را تایید کند. مدل پارامترهای توزیع‌شده مختلفی مانند هندسه پره‌ها، خواص سیال، نرخ جریان و دماهای کاری را در نظر می‌گیرد تا به‌دقت عملکرد گرم‌کننده را پیش‌بینی کند. نتایج نشان می‌دهد که تنظیم جریان مخالف نسبت به تنظیم جریان متقابل، در شرایط خاص، کارایی انتقال حرارت بالاتری دارد. صبری عباس و همکاران؛ [5] به بررسی تاثیر طراحی های مختلف ژنراتور گرداب بر عملکرد مبدل حرارتی پرداختند. این مطالعه احتمالا شامل ازمایش تجربی و شبیه سازی های محاسباتی برای تجزیه و تحلیل الگوهای جریان سیال، ضرایب انتقال حرارت و افت فشار در مبدل حرارتی است. نتایج این مطالعه با هدف ارائه بینش در مورد طراحی بهینه و پیکربندی ژنراتور گرداب برای کاربردهای مبدل حرارتی خاص است.هدف ازتحقیق ارسنیوا و همکاران؛ [6] بررسی تاثیر هندسه خوردگی صفحات در گرما و جرم انتقال بهره وری از مبدل های حرارتی صفحه ای پره دار در طول فرایند تراکم بخار در حضور هوا است. این تحقیق به طور خاص بررسی می کند که چگونه طراحی پیچ خوردگی صفحات، که بر الگوهای جریان و ویژگی های انتقال حرارت تاثیر می گذارد، می تواند بر عملکرد مبدل های حرارتی صفحه در طول تراکم بخار تاثیر بگذارد. نتایج این مطالعه بینش ارزشمندی را در رابطه بین هندسه خوردگی صفحه و عملکرد از مبدل های حرارتی صفحه ای پره دار ارائه می دهد. لی و همکاران [7] به کاربردیک الگوریتم ژنتیک توالی غیر غالب (NSGA-II) برای بهینه سازی مبدل های حرارتی صفحه ای پره دار اشاره کردند. این تحقیق با استفاده از الگوریتم NSGA-II برای بهینه سازی مبدل های حرارتی صفحه ای پره دار با در نظر گرفتن متغیرهای طراحی متعدد انجام شده است . نتایج نشان می دهد که الگوریتم NSGA-II در یافتن طیف وسیعی از راه حل های غیر غالب برای بهینه سازی مبدل حرارتی صفحه ای پره دار موثر است. چان و همکاران [8] به معرفی مبدل حرارتی دندانه دار و مزایای ان نسبت به مبدل های حرارتی معمولی مانند افزایش انتقال حرارت و فشرده سازی اشاره کردند. روش تحقیق شامل شبیه سازی عددی و تکنیک های بهینه سازی است. شبیه سازی های دینامیک سیالات محاسباتی برای تجزیه و تحلیل ویژگی های انتقال حرارت و جریان سیال در مبدل حرارتی دندانه دار انجام می شود. معادلات حاکم بر جریان سیال و انتقال حرارت با استفاده از روش های عددی مناسب حل می شود. نتایج این مطالعه تاثیر پارامترهای مختلف طراحی را بر ویژگی های انتقال حرارت و افت فشار نشان می دهد. لی و همکاران [9] نیز با استفاده از متغیرهای ارتفاع، فاصله، ضخامت و طول همپوشانی فین‌ها، مقاومت جریان، انتقال حرارت و نیز توزیع تنش را در مبدل پلیت فین با فین‌های جابجا شده بهینه سازی کردند. برای مدل‌های بهینه سازی شده، در مقایسه با نمونه اصلی، انتقال حرارت بهتری به ازای افت فشار واحد دارد. هم‌چنین، توانستند در کنار افزایش نرخ انتقال حرارت برای افت فشار واحد، تنش بیشینه را در مبدل تا حدود 42.3 درصد کاهش دهند.

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | Karl Lindqvist ,Geir Skaugen, Ole H.H. Meyer "Plate fin-and-tube heat exchanger computational fluid dynamics model"[Applied Thermal Engineering](https://www.sciencedirect.com/journal/applied-thermal-engineering) / [Volume 189](https://www.sciencedirect.com/journal/applied-thermal-engineering/vol/192/suppl/C),May 2021 |
| [2] | Jeonggyum Ham, Gonghee Lee, Ohkyung Kwon, Kyungjin Bae, Honghyun cho "Numerical study on the flow maldistribution characteristics of a plate heat exchanger " [Applied Thermal Engineering](https://www.sciencedirect.com/journal/applied-thermal-engineering)/ [Volume 224](https://www.sciencedirect.com/journal/applied-thermal-engineering/vol/224/suppl/C), April 2023, 120136 |
| [3] | Jiuxin Ning , Xiadong Wang , Yajing Sun , Chenggang Zheng , Shengwu Zhang , Xi zhao , Changyong Liu , Wentao Yan " Experimental and numerical investigation of additively manufactured novel compact plate-fin heat exchanger" [International Journal of Heat and Mass Transfer](https://www.sciencedirect.com/journal/international-journal-of-heat-and-mass-transfer)/ [Volume 190](https://www.sciencedirect.com/journal/international-journal-of-heat-and-mass-transfer/vol/190/suppl/C), July 2022, |
| [4] | Yuce Liu , Ke Li , Jian Wen , Simin Wang "Thermodynamic characteristics of counter flow and cross flow plate fin heat exchanger based on distributed parameter model  "[[Applied Thermal Engineering](https://www.sciencedirect.com/journal/international-journal-of-mechanical-sciences" \o "Go to International Journal of Mechanical Sciences on ScienceDirect)](https://www.sciencedirect.com/journal/applied-thermal-engineering) /[Volume 219, Part B](https://www.sciencedirect.com/journal/applied-thermal-engineering/vol/219/part/PB" \o "Go to table of contents for this volume/issue), 25 January 2023 |
| [5] | Ali Sabri Abbas, Ayad Ali Mohammed " Improvement of Plate-Fin Heat Exchanger Performance with Assistance of Various Types of Vortex Generator" CFD Letters / [Vol. 15 No. 7: July (2023)](https://semarakilmu.com.my/journals/index.php/CFD_Letters/issue/view/65) |
| **[6]** | Ahmat Ali SertKaya , Sinan Sari " Experimental Investigation of Heat Transfer Depending on Inclination Angle of Unfinned, Axial Finned and Radial Finned HeatExchangers " [[International Journal of Heat and Mass Transfer](https://www.sciencedirect.com/journal/thermal-science-and-engineering-progress" \o "Go to Thermal Science and Engineering Progress on ScienceDirect)](https://www.sciencedirect.com/journal/international-journal-of-heat-and-mass-transfer) / [Volume 165, Part B](https://www.sciencedirect.com/journal/international-journal-of-heat-and-mass-transfer/vol/165/part/PB), February 2021 |
| [7] | [Shengchen Li](https://sciprofiles.com/profile/2569389), [Zixin Deng](https://sciprofiles.com/profile/1234028) , [Jian Liu](https://sciprofiles.com/profile/author/SUtOTWRaRlB2ZXdrWjJLU0kyVzl3MWo3MnpZcWEvVWlKbmZtZnlKYkVpbz0=), [Defu Liu](https://sciprofiles.com/profile/290828) " Multi-Objective Optimization of Plate-Fin Heat Exchangers via Non-Dominated Sequencing Genetic Algorithm (NSGA-II) Open Access "/ Applied Sciences (Switzerland)/ [Volume 12 , Issue](https://www.sciencedirect.com/journal/materials-today-proceedings/vol/77/part/P1) 22, November2022 |
| [8] | Ying Guan, Liquan Wang, Hongjiang Cui" Optimization Analysis of Thermodynamic Characteristics of Serrated Plate-Fin Heat Exchanger Open Access "/ MDPI Journals/ [Volume 23 , Issue](https://www.sciencedirect.com/journal/materials-today-proceedings/vol/77/part/P1) 12, 8 March 2023 |
| [9] | K. Li, J. Wen, S. Wang and Y. Li " Multi-parameter Optimization of Serrated Fins in Plate-fin Heat Exchanger Based on Fluid-structure Interaction, " /*Applied Thermal Engineering,* vol. 176, 2020. |

و – جنبه جديد بودن و نوآوري در تحقيق:

ارائه الگوریتمی برای بهینه‌سازی مبدل‌های صفحه‌ای پره‌دار، در ابعاد و مشخصات پره‌ها در کنار توانایی بررسی تغییر فاز و نیز چند جزئی بودن جریان‌ها، بواسطه اینکه جریان دراکثر مبدل ها بخصوص در صنایع پتروشیمی ؛ با تغییر فاز همراه هستند.

ز- اهداف مشخص تحقيق (شامل اهداف آرماني، کلی، اهداف ويژه و كاربردي):

* اهداف ارمانی:

1. درک بهتر از رفتار جریان سیال در مبدل‌های حرارتی صفحه‌ای پره‌دار و تأثیر آن بر انتقال حرارت.
2. ارائه روشی دقیق برای مدل‌سازی دینامیک سیالات محاسباتی در جریان‌های چند جزیی در مبدل‌های حرارتی صفحه‌ای پره‌دار

* اهداف کلی :

1. بهینه‌سازی طراحی مبدل‌های حرارتی صفحه‌ای پره‌دار از نظر کارایی و عملکرد
2. کاهش هزینه و افزایش بازده انتقال حرارت در مبدل‌های حرارتی صفحه ای پره دار

* اهداف ویژه و کاربردی :

1. بررسی تأثیر عوامل طراحی مانند ابعاد پره‌ها، شکل و جهت چرخش آنها بر عملکرد و کارایی مبدل‌های حرارتی
2. بهینه‌سازی توزیع فشار و سرعت سیال درون مبدل‌های حرارتی با استفاده از روش‌های دینامیک سیالات محاسباتی
3. بررسی اثر تغییرات دما، ضخامت و جنس پره‌ها بر انتقال حرارت در مبدل‌های حرارتی.

ح – در صورت داشتن هدف كاربردي، نام بهره‏وران (سازمان‏ها، صنايع و يا گروه ذينفعان) ذكر شود (به عبارت دیگر محل اجرای مطالعه موردی):

صنایع نفت ؛ گاز ؛ پتروشیمی

ط- سؤالات تحقیق:

1. چه روش‌های عددی برای مدلسازی انتقال حرارت در مبدل‌های صفحه‌ای پره‌دار در جریان‌های چند جزیی مورد استفاده قرار می‌گیرند؟
2. پارامترهای کلیدی و متغیرهایی که بر عملکرد انتقال حرارت یک مبدل‌های حرارتی صفحه‌ای پره‌دار در جریان های چند جزء تاثیر می گذارد را نام ببرید؟
3. چالش‌های موجود در طراحی عددی حرارتی و بهینه‌سازی مبدل حرارتی صفحه‌ای پره‌دار را تشریح کنید؟

ی- فرضيه‏هاي تحقیق:

* تشریح بهینه سازی مبدل های حرارتی صفحه ای پره دار با استفاده از دینامیک سیالات محاسباتی
* استفاده از مدل ریاضی (RANS)
* استفاده از الگوریتم ژنتیک در بهینه سازی مبدل های حرارتی صفحه ای پره دار
* تحلیل تأثیر سرعت جریان بر توزیع حرارت در مبدل حرارتی صفحه‌ای پره‌دار در جریان‌های چندجزئی

ک- تعريف واژه‏ها و اصطلاحات فني و تخصصی (به صورت مفهومی و عملیاتی):

1. مبدل های حرارتی صفحه ای پره دار:

مبدل های حرارتی صفحه ای پره‌دار، دستگاه‌هایی هستند که برای انتقال حرارت بین دو محیط مختلف استفاده می‌شوند. این مبدل‌ها شامل صفحه‌های فلزی با پره‌هایی هستند که بر روی آنها قرار دارند و از جنبه‌های اصلی دیگری مانند شکل هندسی، جریان سیال، و نوع ماده‌ی ساختاری، متفاوت هستند. طراحی مبدل های حرارتی صفحه ای پره‌دار با توجه به نیازهای انتقال حرارت مشخص می‌شود. پره‌ها در سطح صفحه قرار می‌گیرند و تاثیر مستقیم در عملکرد مبدل حرارتی دارند. شکل و اندازه پره‌ها بسته به نوع جریان سیال و شرایط محیطی تعیین می‌شوند.

1. دینامیک سیالات محاسباتی:

دینامیک سیالات محاسباتی به استفاده از روش‌های عددی و کامپیوتری برای حل معادلات جریان سیال در سیستم‌های فیزیکی مختلف اشاره دارد. با استفاده از دینامیک سیالات محاسباتی ، می‌توان جریان سیالات را در سیستم‌های پیچیده و واقعی شبیه‌سازی کرده و ویژگی‌های آن را مطالعه کرد. این روش به مهندسان و پژوهشگران امکان می‌دهد تا از طریق شبیه‌سازی و تحلیل جریان سیالات، عملکرد و عوامل مؤثر بر سیستم را بررسی کرده و بهینه‌سازی کنند. برای انجام محاسبات دینامیک سیالات محاسباتی ، ابتدا باید معادلات جریان سیال را به شکل عددی نمایش داد. این معادلات عموماً شامل معادلات حفظ جرم ؛حفظ نیرو و حفظ انرژی هستند. سپس با استفاده از روش‌های عددی مانند روش المان محدود یا روش حجم محدود، معادلات جریان سیال حل می‌شوند. با استفاده از دینامیک سیالات محاسباتی ، می‌توان ویژگی‌های مختلف جریان سیال را مانند سرعت، فشار، دما، غلظت و الگوی جریان به صورت جزئی و جامع مطالعه کرد. این روش می‌تواند در طراحی و بهینه‌سازی سیستم‌های جدید، ارزیابی عملکرد سیستم‌های موجود، و تحلیل اثر تغییرات شرایط مختلف بر جریان سیالات مورد استفاده قرار گیرد.

1. جریان چند جزئی :

جریان سیالات چند جزئی یک زمینه پویا و چالش برانگیز در مکانیک سیالات است که همواره نیاز به تحقیقات بیشتر دارد. برای مدل کردن جريان سيالات چند جزئی ، معمولا از روش‌های تجربی، تحليلي و عددي استفاده مي‌شود. روش تجربي شامل انجام آزمایش‌های مختلف در شرایط کنترل شده و اندازه‌گیری خصوصيات جريان است. روش تحليلي شامل حل رياضي معادلات حاكم بر جريان با استفاده از فرض‌ها و تقريب‌های مناسب است. روش عددي شامل حل عددي معادلات با استفاده از روش‌های عددي مناسب و نرم‌افزار‌های کامپیوتری است

5-روش تحقیق:

الف- شرح كامل روش تحقیق بر حسب هدف، نوع داده ها و نحوه اجراء (شامل مواد، تجهيزات و استانداردهاي مورد استفاده در قالب مراحل اجرايي تحقيق به تفكيك):

تذكر: درخصوص تفكيك مراحل اجرايي تحقيق و توضيح آن، از به كار بردن عناوين كلي نظير، «گردآوري اطلاعات اوليه»، «تهيه نمونه‏هاي آزمون»، «انجام آزمايش‏ها» و غيره خودداري شده و لازم است در هر مورد توضيحات كامل در رابطه با منابع و مراكز تهيه داده‏ها و ملزومات، نوع فعاليت، مواد، روش‏ها، استانداردها، تجهيزات و مشخصات هر يك ارائه گردد.

روش تحقیقی که در این پروژه به کار خواهد رفت؛ بر اساس مدل تحلیلی خواهد بود

در بخش شرح روش تحقیق ، ما به بخش های مختلفی می پردازیم که عبارتند از:

تعریف مسئله:

دراین بخش به وضوح اهداف تحقیق ومشکلی که مورد بررسی قرارخواهد گرفت تعریف میشود و پارامترهای عملکرد خاصی را که باید بهینه سازی شوند، مانند اثربخشی انتقال حرارت، افت فشار یا کارایی کلی مشخص میگردد .

توسعه مدل ریاضی:

در این تحقیق از مدل ریاضی (RANS) استفاده می شود که برای مطالعه جریان سیال و انتقال حرارت در مبدل‌های حرارتی صفحه‌ای پره‌دار استفاده شده است . مدل RANS از تعدادی مدل توربولانس مختلف نیز بهره می‌برد، مانند مدل k-ε، k-ω، که این مدل‌ها برای شبیه‌سازی جریان سیال توربولانسی و انتقال حرارت درون مبدل‌های حرارتی استفاده می‌شوند.

جمع اوری داده های تجربی:

دراین بخش ازمایشها با استفاده از شرایط عملیاتی و تنظیمات مختلف انجام میشود و به معادلات حاکم وسیالات پایه مورد استفاده در بهینه سازی مبدل های حرارتی صفحه ای پره دار با جریان های چند جزیی نیز اشاره میگردد.

* معادله برنولی(معادله بقای انرژی) :

به طور کلی، معادله برنولی یک معادله فیزیکی است که برای بررسی جریان سیال در سیستم‌های چند جزئی مورد استفاده قرار می‌گیرد.. این معادله به نام دانیل برنولی، ریاضی‌دان و مهندس ایرلندی، معرفی شده است.

1)

طبق معادله شماره 1 () فشار استاتیکی و () فشار دینامیکی و () فشار هیدرو استاتیکی هستند.

* *معادله بقای جرم :*

معادله بقای جرم بیان می‌کند که جرم ورودی به سامانه باید با جرم خروجی از سامانه برابر باشد. در صورتی که سامانه به عنوان یک حجم کنترل ثابت در نظر گرفته شود، قانون بقای جرم به صورت زیر بیان می‌شود:

2)

طبق معادله شماره 2عبارت( ) نرخ زمانی تغییرات جرم درداخل حجم کنترل وعبارت( ) جریان جرمی از طریق مرزهای حجم کنترل را به شکل زیر نشان می‌دهد.

* معادله ناویر استوکس:

معادله ناویر-استوکس یک معادله اساسی در دینامیک سیالات است که برای توصیف جریان سیال و انتقال جرم و جریان استفاده می‌شوند و همچنین حفظ ممنتوم را برای یک سیال را توصیف میکند. فرم کلی معادله ناویر استوکس بصورت زیر است.

3)

* معادله اویلر:

معادله اویلر یک معادله دیفرانسیل با مشتقات جزئی است که در فیزیک و ریاضیات مهندسی استفاده می‌شود. این معادله بر اساس کارهای لئونهارد اویلر، ریاضیدان سوئیسی، ساخته شده است.معادله اویلر به صورت زیر نمایش داده می‌شود

4)

و پارامتر های معادلات بالا عبارتند از ؛

نشان دهنده چگالی سیال است

نشان دهنده بردار سرعت سیال است

نشان دهنده گرادیان فشارسیال است

نشان دهنده ویسکوزیته دینامیک سیال است،

نشان دهنده لاپلاسیان است

نشان دهنده فشاراست

*از دیگر مطالبی که در این بخش مورد بررسی قرار میگیرد مبحث شرایط مرزی است که شرایط مرزی حاکم دراین تحقیق عبارتند از:*

* شرایط مرزی ورودی (Inlet boundary conditions): برای شبیه‌سازی جریان درون مبدل حرارتی صفحه ای پره دار ، باید شرایط مرزی ورودی برای تعیین سرعت چگالی و فشار سیال ورودی و همچنین دمای سیال و ترکیبات آن که بر اساس داده های تجربی و شرایط مرزی پیش فرض هستند ,تعیین شوند.
* شرایط مرزی خروجی (Outlet boundary conditions): برای شرایط مرزی خروجی ؛ از شرایط فشار خروجی استفاده می گردد. این شرایط به عنوان مرز خروجی تعیین می شود و برای استفاده در مدل RANS لازم است.
* شرایط مرزی دیوار (Wall boundary conditions): در مبدل‌های حرارتی صفحه ای پره دار، سطوح دیواره‌ها با شرایط دیوار محدود می‌شوند. برای سطوح دیواره، شرایط سرعت صفر (شرط غیر‌تعاملی) و شرایط حرارتی مانند دمای ثابت یا شرایط تابش حرارتی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

در بهینه سازی مبدل های حرارتی صفحه ای پره دار ، رفتار مایعات اغلب با فرض خواص مایع و استفاده ازمدل های سیالات پایه بررسی می شود که در این تحقیق مدل سیال تک فاز و چند فاز مورد بررسی قرار میگیرد.

انتخاب الگوریتم بهینه سازی:

در این تحقیق از الگوریتم ژنتیکی ؛ برای بهینه سازی ازدحام ذرات استفاده گردیده و سپس به تابع هدف و محدودیت ها مراجعه میشود .

تجزیه و تحلیل و تفسیر نتایج:

در این قسمت به تجزیه و تحلیل و تفسیر نتایج به دست امده از فرایند بهینه سازی پرداخته میشود و تاثیر راه حل های بهینه سازی شده بر پارامترهای عملکرد و مبادلات بین اهداف مختلف ارزیابی میگردد .

نتیجه گیری:

در پایان به یافته های تحقیق و پیامدهای ان برای مبدل های حرارتی صفحه ای پره دار تحت جریان های چند جزئی پرداخته خواهد شد .

ب- متغيرهاي مورد بررسي در قالب یک مدل مفهومی و شرح چگونگی بررسی و اندازه گیری متغیرها:

1. اگزرژی: اصطلاح اگزرژی برای اولین بار توسط «Rant»، در سال ۱۹۵۶ ارائه شد. جایگزین دیگری که همین مفهوم را بیان می‌کند، «دسترس‌پذیری» نامیده می‌شود. دسترس‌پذیری، بیشترین کار قابل استخراج از سیستم را بیان می‌کند. واحد ان عبارت است از

فرمول اگزرژِی عبارت است از :

) 5

1. دما: **دما** یک ویژگی ماده است که وابسته به انرژی گرمایی آن است. هر چه انرژی گرمایی ماده‌ای افزایش یابد، دمای آن نیز افزایش پیدا می‌کند. **دما** به عنوان میزان گرم بودن یک ماده تعریف می‌شود. واحد ان عبارت است

از K(کلوین)

1. دبی : واحد دبی بصورت است وفر مول ان بصورت زیر است .

6)

پارامتر های ان عبارتند از:

Q = دبی A = مساحت = سرعت

ج – شرح کامل روش (ميداني، كتابخانه‏اي) و ابزار (مشاهده و آزمون، پرسشنامه، مصاحبه، فيش‏برداري و غيره) گردآوري داده‏ها :

روش کلی تحقیق شامل :

1. روش مطالعاتی پیرامون منابع و ماخذ موجود
2. روش گرد اوری داده ها در خصوص پژوهش های انجام شده پیرامون موضوع؛ از طریق منابع در دسترس انجام میشود.

منابع کتابخانه ای ؛ پایان نامه های مرتبط با موضوع تحقیق ؛ مقالات موسسات تحقیقاتی ؛ نرم افزارهای مرتبط با موضوع از جمله : نرم افزار های طراحی مبدل ؛ نرم افزار کد نویسی متلب

د – جامعه آماري، روش نمونه‏گيري و حجم نمونه (در صورت وجود و امکان):

هـ - روش‌ها و ابزار تجزيه و تحليل داده‏ها:

روش ها و ابزارهای تجزیه و تحلیل داده ها می توانند تا حد زیادی در این فرایند بهینه سازی کمک کنند . روش دینامیک سیالات محاسباتی ؛ تجزیه و تحلیل حساسیت و الگوریتم های بهینه سازی از روش های مورد استفاده در بهینه سازی مبدل های حرارتی صفحه ای پره دار هستند.

6- استفاده از امكانات آزمايشگاهي واحد:

* + آيا براي انجام تحقيقات نياز به استفاده از امكانات آزمايشگاهي واحد علوم و تحقيقات مي‌باشد؟ بلي  خير

در صورت نياز به امكانات آزمايشگاهي لازم است نوع آزمايشگاه، تجهيزات، مواد و وسايل مورد نياز در اين قسمت مشخص گردد.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **نوع آزمايشگاه** | **تجهيزات مورد نياز** | **مواد و وسايل** | **مقدار مورد نياز** |
|  |
|  |
|  |  |  |  |  |

* + آیا برای انجام تحقیقات نیاز به حمایت از سایر مراکز خارج از واحد علوم و تحقیقات می‌باشید؟

بلي  خير

در صورت نیاز نام مراکز و نحوه حمایت (مالی، امکانات و تجهیزات و ... ) مشخص گردد.

**امضاء استاد راهنما: امضاء مدیر گروه تخصصی**

7- زمان‌بندي انجام تحقيق:

الف- تاريخ شروع: شهریور 1402 ب- مدت زمان انجام تحقيق:9 ماه ج- تاريخ اتمام: خرداد 1403.

تذكر: لازم است كليه فعاليت‏ها و مراحل اجرايي تحقيق (شامل زمان ارائه گزارشات دوره‏اي) و مدت زمان مورد نياز براي هر يك، به تفكيك پيش‏بيني و در جدول مربوطه درج گرديده و در هنگام انجام عملي تحقيق، حتي‏الامكان رعايت گردد

پيش‏بيني زمانبندي فعاليت‏ها و مراحل اجرايي تحقيق و ارائه گزارش پيشرفت كار

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **رديف** | **شرح فعاليت** | **زمان كل**  **(ماه)** | **زمان اجرا به ماه** | | | | | | | | | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| 1 | جست وجو و مطالعه منابع و پیشینه های تحقیق مربوط به مبدل هاي صفحه ای پره دار | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | **Ef;,**  فراگیری و توسعه کد الگوریتم بهینه سازی شده | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | تحلیل و انالیز اطلاعات بدست امده از منابع | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | اغاز نگارش پایان نامه بر اساس روش تحقیق | 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | **دریافت نظرات تکمیلی اساتید محترم راهنما و مشاور** | تا زمان دفاع |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | امادگی برا دفاع پایان نامه | **1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

توجه: 1- زمان و نوع فعاليت‌هاي اجرايي پايان‏نامه، حتي‏الامكان بايد با مندرجات جدول منطبق باشد.

2- حداقل زمان قابل قبول برای پیش بینی مراحل مطالعاتی و اجرایی پایان نامه کارشناسی ارشد 6 ماه و حداکثر 12 ماه است.

**تذكر:** اساتيد راهنما و مشاور موظف هستند قبل از پذيرش پروپوزال، به سقف ظرفيت راهنمايي و مشاوره خود توجه نموده و در صورت تكميل بودن ظرفيت پذيرش، از امضاء اين فرم و يا در نوبت قرار دادن آن و ايجاد وقفه در كار دانشجويان جداً پرهيز نمايند. بديهي است در صورت عدم رعايت موازين مربوطه، مسئوليت تأخير در ارائه پروپوزال و عواقب كار، متوجه گروه تخصصي خواهد بود.

8**- صورتجلسه گروه تخصصی**

نام ‏و نام‏خانوادگي دانشجو: امضاء تاريخ

نام و نام‏خانوادگي استاد راهنما امضاء تاريخ

1- (عضو هيأت علمي دانشگاه ........................)

نام و نام‏خانوادگي استاد مشاور امضاء تاريخ

1- (عضو هيأت علمي دانشگاه ........................)

نام و نام‏خانوادگي داوران امضاء تاريخ

1- (داور خارجی عضو هيأت علمي دانشگاه ........................)

2- (داور داخلی)

شوراي گروه تخصصي .........................................در تاريخ ............................ در محل ............................ با حضور اعضای مربوطه

خانم

تشكيل و موضوع پایان‌نامه ـــــــــــــــ................................ با عنوان............................................................................................

آقای

.....................................................................................................................................................................................................

بررسي و به تصويب رسيد.

**نام و نام‏خانوادگي اعضای شورا امضاء تاريخ**

**1-**

**2-**

**3-**

**4-**

**5-**

**6-**

**نام و نام‏خانوادگي مديرگروه: امضاء تاريخ**

**تذكر:** لازم است پروپوزال دانشجويان از تاريخ تأييد در شوراي گروه تخصصي تا زمان طرح در شوراي پژوهشي دانشكده بيشتر از يكماه نگذرد.

**تذكر:** لازم است قبل از تصويب پروپوزال در شوراي پژوهشي دانشكده، شرايط احراز و ظرفيت پذيرش اساتيد راهنما و مشاور مطابق بخشنامه‌هاي مربوطه توسط پژوهش دانشكده كنترل شود.

9- صورتجلسه شوراي (پژوهشي) دانشکده:

خانم

موضوع و طرح تحقيق پايان‏نامه ـــــــــــــ ..................................... دانشجوي مقطع کارشناسی ارشد گروه ..................

آقای

گرایش .............................که به تصويب كميته گروه تخصصي مربوطه رسيده است، در جلسه مورخ ............................ شوراي (پژوهشي) دانشکده طرح شد و پس از بحث و تبادل نظر مورد تصويب اكثريت اعضاء قرار گرفت.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| رديف | نام و نام‏خانوادگي | نوع رأي (موافق  يا مخالف) | محل امضاء | توضيحات |
| 1 |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |

نام و نام خانوادگي مدير/كارشناس پژوهشي دانشكده:

امضاء تاريخ

نام و نام‏خانوادگي رياست دانشكده

امضاء تاريخ

اين فرم بايد توسط دانشجو تكميل شود

فرم سازمان مركزي دانشگاه آزاد اسلامي

فرم الف- فرم اطلاعات پايان‌نامه كارشناسي ارشد

|  |
| --- |
| نام واحد دانشگاهي: واحد علوم و تحقيقات |
| عنوان پايان‌نامه كارشناسي ارشد: طراحی عددی حرارتی و بهینه‌سازی مبدل حرارتی صفحه‌ای پره‌دار در جریان‌های چندجزئی |
| نام و نام‏خانوادگي دانشجو: امیر عباس افراسیابی نيمسال تحصيلي: نیمسال دوم 1401-1402  شماره‏دانشجويي: 40012340664075 تعداد واحد پايان‌نامه:6 |
| رشته تحصيلي: مکانیک گرايش: تبدیل انرژی كد رشته:  فني و مهندسي  علوم انساني  علوم پايه  كشاورزي  هنر |
| نام و نام‏خانوادگي استاد راهنما 1: دکتر محمد حسن نوبختی رشته تحصيلي: مهندسی مکانیک  مرتبه علمي: استاديار  دانشيار  استاد  كد شناسايي استاد راهنما: |
| نام و نام‏خانوادگي استاد مشاور 1: دکتر مسعود زارع رشته تحصيلي: مهندسی مکانیک  مرتبه علمي: استاديار  دانشيار  استاد  مربي  كد شناسايي استاد راهنما: |

# فرم شماره 1

**دستاوردهاي حاصل از نتايج حاصل از پايان‌نامه كارشناسي‌ارشد يا رساله دكتري**

تمامي توليدات علمي مستخرج از پايان‌نامه/رساله (در قالب كتاب، مقاله، طرح تحقيقاتي، اختراع، اكتشاف و ...) با رعايت موارد ذيل قابل انتشار است.

الف) نويسنده اول مقاله باید به‌نام دانشجو و به‌عنوان تنها آدرس دانشگاه آزاد اسلامي واحد علوم و تحقيقات باشد.

ب) عهده‌دار مكاتبات (Corresponding Author) می‌تواند استاد راهنما با آدرس مؤسسه محل خدمت خود یا دانشجو با نشانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات باشد.

ج) فقط اسامي افراد مرتبط با پايان‌نامه يا رساله (دانشجو –استاد راهنما-استاد مشاور) در مستخرجات ذكر شود.

د) آدرس دقيق دانشگاه و واحد و رعايت ترتيب و توالي آن بايد به صورت زير آورده شود:

**به انگليسي:**

Department of نام گروه تخصصي, Science and Research branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

**به فارسي:**

دانشگاه آزاد اسلامي، واحد علوم و تحقيقات ، گروه ...........، تهران، ايران.

اينجانبان اساتيد راهنما و مشاور پايان‌نامه / رساله، خانم/آقاي .......................................، دانشجوي مقطع .................................. رشته ........................................................... گرايش............................................................... با عنوان «...........................................................................................................................................................................................................  
...........................................................................................................................................................................................................» موارد فوق را مي پذيريم

**نام و نام‌خانوادگي استاد راهنما: نام و نام‌خانوادگي استاد راهنما:**

**تاريخ و امضاء تاريخ و امضاء**

**نام و نام‌خانوادگي استاد مشاور: نام و نام‌خانوادگي استاد مشاور:**

**تاريخ و امضاء تاريخ و امضاء**

**درتاريخ ...................فرم مزبور كه به امضاء اساتيد محترم راهنما و مشاور رسيده‌است، دريافت گرديد.**

**امضاء مدير پژوهش دانشكده**

# تذكر: لازم است اساتيد راهنما و مشاور انتخابي پس از مطالعه فرم مذكور، نسبت به تكميل مشخصات و توشيح آن شخصاً اقدام نمايند تا از هرگونه تخلفات احتمالي جلوگيري گردد.

# فرم شماره 2

**دستورالعمل نحوه تدوين و استفاده از نتايج حاصل از پايان‌نامه كارشناسي‌ارشد يا رساله دكتري**

الف) كليه مطالب و مندرجات پايان‌نامه/ رساله‌ام بر اساس اصول علمي و حاصل از تحقيقات خودم تهيه شود و در صورت استفاده از مطالب، نتايج تحقيقات، نقل قول‌ها، جداول و نمودارهاي ديگران در پايان‌نامه/رساله، منابع و ماخذ آن به نحوي كه قابل تشخيص و تفكيك از متن اصلي باشد قيد گردد.

ب) در صورتيكه از نتايج تحقيقاتم علاوه بر پايان نامه / رساله، كتاب ، مقاله، اختراع، اكتشاف و هر گونه توليدات علمي حاصل شود، صرفاً بنام دانشگاه آزاد اسلامي واحد علوم و تحقيقات تهران بوده و اين موضوع صراحتاً در مكاتبات و توليدات اينجانب درج و بر اساس ضوابط دانشگاه اقدام نمايم.

ج) در صورت استفاده از كمكهاي مالي و غير مالي نهادهاي دولتي و غير دولتي از موضوع تحقيق اينجانب مراتب را كتباً به دانشكده اطلاع دهم در غير اينصورت دانشكده مجاز به تغيير عنوان پايان‌نامه يا ساير اقدامات حقوقي مي‌باشد.

د) آدرس دقيق دانشگاه و واحد و رعايت ترتيب و توالي آن به عنوان تنها آدرس در توليدات علمي مستخرج از پايان‌نامه/رساله بايد به صورت زير آورده شود:

**آدرس دانشگاه و واحد به فارسي:** دانشگاه آزاد اسلامي، واحد علوم و تحقيقات تهران، گروه ...........، تهران، ايران.

**آدرس دانشگاه و واحد به انگليسي:**

**Department of نام گروه تخصصي , Science and Research branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.**

اينجانب ............................................. دانشجوي ورودي ............................ مقطع .............................. رشته ................................ گرايش ................................................. كه موضوع پايان‌نامه/رساله‌ام تحت عنوان: «.................................................................................................................................................................................................  
.................................................................................................................................................................................................»

در شوراي گروه تخصصي مطرح و به تصويب رسيده است موارد فوق را مطالعه كرده و پذيرفتم

**نام و نام‌خانوادگي دانشجو**

**تاريخ و امضاء**

**تذكر:** بديهي است چنانچه تحت هر شرايطي و در هر زمان، دانشگاه خلاف موارد ذكر شده را مشاهده نمايد نسبت به تصميم اتخاذ شده هيچگونه ادعايي نداشته و حق هرگونه اعتراضي را از خود سلب و ساقط مي‌نمايم.

**در تاريخ .................... فرم مزبور كه توسط آقاي/ خانم ................................به امضاء رسيده است، دريافت گرديد.**

**امضاء مدير پژوهش دانشكده**

# فرم شماره 3

**فرم تأیید استعلام کتابخانه مرکزی و پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایران‌داک)**

اینجانبان اساتید راهنما پایان‌نامه / رساله آقای / خانم ................................................................ دانشجوی مقطع دکتری تخصصی / کارشناسی‌ارشد / دکتری حرفه‌ای رشته ......................................................................... با عنوان .............................................................................................................. استعلام‌های اخذ شده کتابخانه مرکزی و پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایران‌داک) مبنی بر عناوین مشابه عنوان فوق را مطالعه نموده و با عنایت به کلمات کلیدی عنوان پروپوزال در سایت‌های [www.irandoc.ac.ir](http://www.irandoc.ac.ir) و سیکاsika.iau.ir تکراری نبودن عنوان پروپوزال مذکور مور تأیید می‌باشد.

**نام و نام خانوادگی استاد راهنمای اول:**

**نام و نام خانوادگی استاد راهنمای دوم:**