

Fakultät für Naturwissenschaften und Technik

Doktoratsstudium in ADVANCED-SYSTEMS ENGINEERING

Webseite:

<https://www.unibz.it/en/faculties/sciencetechnology/phd-advanced-systems-engineering/>

Dauer: 3 Jahre

Akademisches Jahr: 2021/2022

Beginn: 01.11.2021

Sprache: Englisch

Inhalte

Ziel dieses internationale PhD-Programm bildet eine neue Generation von Forschern aus, die sich auf mechanische und Fertigungssysteme, Automatisierung und elektronische Systeme und Computersysteme konzentrieren, um unabhängige Forschung in den Bereichen Advanced-Systems Engineering durchzuführen und ihnen die Möglichkeit zu geben, Wissen mit nationalen und internationalen Forschungszentren und Industrien zu übertragen und auszutauschen.

Das dreijährige PhD-Programm konzentriert sich auf die Untersuchung und Entwicklung fortschrittlicher und intelligenter Systeme durch einen interdisziplinären Ansatz, der auf die jüngsten technologischen Entwicklungen (z. B. Cyber-Physical-Systems, Industrie 4.0, Internet der Dinge) reagiert, indem er die Disziplinen Maschinenbau, Fertigungstechnik, Informationstechnik und Informatik integriert. Unterstützt werden sie durch spezifische Kompetenzen in Mathematik und künstlicher Intelligenz.

Die Projekte der Doktoranden beziehen sich auf die folgenden Forschungsbereiche, die von den Forschungsgruppen am unibz aktiv und langfristig verfolgt werden, und werden im PhD on Advanced-Systems Engineering berücksichtigt:

Maschinenbau- und Fertigungssystemtechnik

- Mechanische und mechatronische Systeme
- Fortschrittliche Fertigungstechnologien
- Maschinenbauliche Konstruktion und Optimierung
- Produktionssysteme und -management,
- Intelligente Fabrik

Automatisierung und elektronische Systemtechnik

- Autonome Systeme
- Mensch-im-Schleifen-Systemen
- Dünnschichtgeräte und Sensoren
- Flexible und tragbare Elektronik, intelligente Textilien
- Mikro- und Nanotechnik

- Weiche biokompatible Sensorsysteme
- Robotersysteme
- Automatische Steuerung
- Intelligente Sensor/Aktor-Netzwerke

Computer-Systemtechnik

- Systeme der Systeme
- Komplexe Netzwerke
- Verteilte Systeme und Sicherheit
- Selbstadaptive Software-Systeme
- Entwicklung und Betrieb von IoT-Systemen
- Betriebsforschung

Die Hauptmerkmale des PhD sind ein interdisziplinärer wissenschaftlicher Ansatz und die Beteiligung von international renommierten Wissenschaftlern im wissenschaftlichen Komitee.

Die Studierenden verbessern ihre Fähigkeit, Ideen klar und effizient mündlich wie schriftlich zu kommunizieren und in Gruppen zu arbeiten. Die Doktorarbeit muss in englischer Sprache verfasst sein und enthält eine Übersetzung ihrer Zusammenfassung in Deutsch und Italienisch. Doktoranden profitieren von den besonderen mehrsprachigen Angeboten der Universität, welche Aktivitäten/Events in Italienisch, Deutsch oder anderen Sprachen beinhalten (Seminare, Wahlkurse, Social Events usw.). Das Doktoratsstudium umfasst Vorlesungen und Forschungsaktivitäten, die an der Freien Universität Bozen absolviert werden sollen, sowie Veranstaltungen, die an anderen Universitäten, in Italien und im Ausland durchgeführt werden können. Jeder Doktorand muss 3 (bis maximal 12) Monate im Ausland verbringen, um einen Teil seiner Forschung durchzuführen.

Das didaktische Forschungsprogramm beruht auf folgende Aktivitäten:

- Die Studierenden entwickeln und organisieren einen Forschungsplan und führen eine gründliche Literaturrecherche durch, die eine Zusammenfassung und Analyse des Stands der Technik ihre Forschungsthemas beinhaltet. Die Literaturrecherche ist innerhalb der ersten 6 Monate des Programms zu erstellen und in Absprache mit dem Betreuer und etwaigen Co-Betreuern durchzuführen. Spätestens nach sechs Monaten müssen die Studierenden ihren Forschungsplan vor dem Dozentenkollegium präsentieren und verteidigen.
- Die Studierenden müssen an mindestens einer internationalen Konferenz teilnehmen und einen wissenschaftlichen Beitrag in Form eines Vortrags oder eines Posters vorstellen und publizieren.
- Die Studierenden müssen einen Auslandsaufenthalt von mindestens 3 Monaten absolvieren.
- Die Studierenden besuchen Pflichtvorlesungen, die zur Literaturanalyse und Anfertigung von wissenschaftlichen Artikeln dienen, sowie andere Lehrveranstaltungen, Workshops oder Summer Schools, die ihren fachlichen Horizont erweitern und dazu beitragen ihre Kenntnisse über Themen im Zusammenhang mit ihrer Dissertation vertiefen. Diese zusätzlichen Lehrveranstaltungen müssen vom Dozentenkollegium genehmigt werden. Die Studierenden müssen alle relevanten Prüfungen ablegen, um die entsprechenden Kreditpunkte zu erhalten.

Für die Zulassung zur Abschlussprüfung müssen die Studierenden nachweisen können, dass sie mindestens eine wissenschaftliche Arbeit als Hauptautor verfasst haben und diese in einer internationalen wissenschaftlichen sowie indizierten (bspw. Scopus) Fachzeitschrift mit *Peer Review* veröffentlicht wurde. Das Dozentenkollegium kann in begründeten Fällen Ausnahmen genehmigen. Beachten Sie, dass das Programm Vollzeit ist und für seine Dauer Studierende wird erwartet, dass sie ihre Bemühungen widmen, um ihr Promotionsprojekt abzuschließen.

Industrial PhD Programme (*Dottorato industriale*)

Dabei handelt es sich um Doktorandenstellen mit Co-Betreuern aus Unternehmen, die im Rahmen einer Vereinbarung zwischen Unternehmen und Universitäten zu spezifischen Themen angeboten werden. Es wird den in der Forschung tätigen Mitarbeitern der Unternehmen ermöglicht, Zugang zu einer hochspezialisierten Weiterbildung zu erlangen und an einem Doktoratsstudium teilzunehmen.

Das Industrial PhD verbindet das Doktoratsstudium mit der Vision der Unternehmen, ihrer Dynamik und ihren Bedürfnissen. Damit kann die Forschungsausbildung sowohl auf den Doktoranden als auch auf die Anforderungen des Unternehmens ausgerichtet werden. Es ermöglicht auch die Interaktion und Integration des Studenten in eine universitäre Forschungsgruppe und fördert so die Zusammenarbeit zwischen Universität und Unternehmen.

Phasen des Doktoratsstudiums:

Die Forschungstätigkeit wird in 5 Phasen unterteilt, die entsprechend nach 2, 6, 12, 24 und 36 Monaten enden. Am Ende jeder Phase trifft sich der/die Studierende mit dem Dozentenkollegium zur Präsentation der Projekte und/oder der Forschungsergebnisse. Das Dozentenkollegium bewertet seine/ihre Tätigkeit und schlägt eventuelle Verbesserungen vor.

Erste Phase (erste 2 Monate): Das Dozentenkollegium trifft die Studierenden und weist ihnen jeweils einen Betreuer zu. Der/die Studierende trifft sich mit dem Betreuer, um die Forschungstätigkeit festzulegen, die in der vorliegenden Ausschreibung vorgeschlagen wurde. Zudem arbeitet der/die Studierende einen individuellen Studienplan aus, welcher vom Dozentenkollegium genehmigt werden muss. Die Studierenden können Lehrveranstaltungen bereits besuchen, die für ihren individuellen Studienplan relevant sind.

Zweite Phase (2.-6. Monat): Nach erfolgter detaillierter Analyse der wissenschaftlichen Literatur zum eigenen Forschungsthema sowie nach Abschluss der ersten Schritte in der Forschungsaktivität, soll jede/r Studierende:

- sein Forschungsprogramm vorbereiten, welches vom Dozentenkollegium genehmigt werden muss;
- eventuell Lehrveranstaltungen absolvieren und/oder besuchen, die für den individuellen Studienplan relevant sind;
- einen Bericht über den Stand der Technik des Forschungsthemas erstellen, der vom Betreuer und einem anderen vom Dozentenkollegium benannten Wissenschaftler überprüft wird.

Dritte Phase (6.-12. Monat): Der/die Studierende beginnt die eigene Forschungstätigkeit und kann zwischenzeitlich Lehrveranstaltungen, Summer Schools, Seminare oder Konferenzen besuchen. Der/die Studierende stellt dem Dozentenkollegium sein Forschungsprogramm vor, welches in den darauffolgenden Jahren im Ausland durchzuführen ist, und schlägt in Abstimmung mit dem Betreuer den Namen des Co-Betreuers einer Universität oder Forschungsinstituts im Ausland vor, der vom Dozentenkollegium ernannt wird. Der/die Studierende stellt schriftlich und mündlich seine Tätigkeiten während des ersten Jahres vor.

Vierte Phase (12.-24. Monat): Der/die Studierende führt seine Forschung fort und schließt das geplante Vorlesungsprogramm ab. Zumindest ein Teil der Ausbildung findet im Ausland statt.

Fünfte Phase (24.-36. Monat): Der/die Studierende schließt folgendes ab: seine/ihre Forschung; eventuell auch seine/ihre Forschungstätigkeit im Ausland; das/die Manuskript/Manuskripte, das/die veröffentlicht werden soll/en und verfasst seine Erstversion der Dissertation bzw. die Abschlussarbeit. Für die Zulassung zur Abschlussprüfung muss der/die Studierende dem Dozentenkollegium einen Bericht hinsichtlich des dritten Tätigkeitsjahres sowie die Dissertation vorstellen.

Während der Phasen 4 und 5 müssen die Doktoranden an mindestens einer internationalen Konferenz teilnehmen, um ihre Forschungsergebnisse vorzustellen und die Verfassung des/r Manuskripte/s beginnen, welche bei wissenschaftlichen Fachzeitschriften mit Peer-Review veröffentlicht werden sollen. Innerhalb des Ablaufes der gegenständlichen Phase stellen die Studierenden dem Dozentenkollegium einen Bericht hinsichtlich des zweiten Tätigkeitsjahres vor.

Forschungsschwerpunkte:	
Thema	Betreuer *in
Dynamics on Complex Networks	Bertotti, Maria Letizia
Simulations of Ropeways	Bertotti, Maria Letizia
Development of a smart system to propose inspiration sources in engineering design	Borgianni, Yuri
Role of new technologies in favoring the identification of green products	Borgianni, Yuri
Stretchable, Implantable and Wireless Electronics	Cantarella, Giuseppe
Soft and Green Active Electronics	Cantarella, Giuseppe
Additive Manufacturing: Advanced materials characterization and modeling	Concli, Franco
Structural Health Monitoring of mechanical systems and sports equipment	Concli, Franco
Concept development of a Digital Twin for Smart Mobile Factories	Dallasega, Patrick
Development of Data-Driven Aid Systems to support Planning, Scheduling and Monitoring of Projects	Dallasega, Patrick
Secure and Trustworthy Edge Computing Architecture	El Ioini, Nabil
Combining Zero Trust and Blockchain for Edge Computing and IoT security	El Ioini, Nabil
Path and motion planning for intelligent vehicles and robots	Frego, Marco
Control and optimization in presence of uncertainties in gamification and game theory	Frego, Marco
Hybrid DNA nano-electronic devices	Garoli, Denis
Integrated memristors technology for self-powered computation	Garoli, Denis
Patterns and Antipatterns in Embedded Software Engineering	Janes, Andrea
End User Software Engineering	Janes, Andrea
Human to configurable robot skill transfer in industrial assembly	Matt, Dominik
Intelligent decision support system for the holistic optimization of manufacturing value chains towards sustainability and circular economy	Matt, Dominik
Flexible thin-film electronics for autonomous wearable systems	Münzenrieder, Niko
Interactive soft and biomimetic robots	Münzenrieder, Niko
Edge and Cloud Computing Architectures	Pahl, Claus
AI Techniques for Edge and IoT Systems	Pahl, Claus
Variable autonomy control for human-in-the-loop robotic systems	Peer, Angelika
Predictive neuromechanical simulations for human-robot interaction	Peer, Angelika
Green bioresorbable printed sensor systems for plant in-vivo measurements	Petti, Luisa
Biocompatible printed polymers for active living cell stimulation	Petti, Luisa
Human Factors in Human-Robot Collaborative Manufacturing	Rauch, Erwin
Architecture for Data-Driven Cognitive Manufacturing Systems	Rauch, Erwin
Assurance of Collaborative AI Systems	Russo, Barbara
Performance of Systems in Edge-Cloud continuum	Russo, Barbara
Optimal motion planning for safe and ergonomic human-robot collaboration in industry	Vidoni, Renato
Agro-forestry mechatronics and robotics	Vidoni, Renato
Nonlinear control of mobile robots	von Ellenrieder, Karl
Trajectory tracking of underactuated mobile robots	von Ellenrieder, Karl
Design optimization of flexible multibody systems under uncertainty	Wehrle, Erich
Nonlinear topology optimization for lightweight compliant mechanisms	Wehrle, Erich

* Dies ist nur eine Teilaufzählung der verfügbaren Projekte, andere Themen, die sich mit der Forschungstätigkeit der Mitglieder des Dozentenkollegiums befassen, können Gegenstand der Forschung sein.

Zulassungsbedingungen - Bewertungskriterien für Prüfungen/Abschlüsse

Abschlüsse (*Lauree*) nach alter Studienordnung: alle

Master (*Lauree specialistiche* und *magistrali*) der neuen Studienordnung: alle

Im Ausland erworbene Studientitel

Bewerber mit ausländischem Abschluss müssen über eine Hochschulausbildung von mindestens fünf Jahren (oder gleichwertig) verfügen und die nachfolgend aufgeführten Voraussetzungen erfüllen.

Weitere Voraussetzungen:

Die Voraussetzungen für die Zulassung zum Doktoratsstudium hängen mit einem angemessenen Bildungs- und/oder wissenschaftlichen Hintergrund zusammen und/oder der/die Kandidat*in hat in den Forschungsbereichen des Doktoratsstudiums gearbeitet.

Bevorzugt werden Ingenieur- und Informatikabschlüsse.

Die Zulassung zum Programm basiert auf der Beurteilung der Bewerber durch:

- Lebenslauf und akademische Qualifikationen;
- Bewerbungsschreibens, ein Schreiben in dem die Motivation des Studenten für die Bewerbung für dieses Doktoratsstudium erläutert wird;
- ein mündliches Kolloquium.

Die Englischkenntnisse werden während des technischen Interviews bewertet.

Das Profil der Kandidaten wird anhand der Qualität sowie des Synergiepotenzials mit den Forschungsbereichen des Doktoratsstudiums bewertet.

Das Ansuchen um Zulassung zum Doktoratsstudium muss folgende Dokumente beinhalten:

- Ein Bewerbungsschreiben in Englisch (max. 2 Seiten). In diesem Dokument geben die Kandidaten an, für welche der vorgeschlagenen Forschungsgebiete und Themen sie sich interessieren. Sie können erwähnen, warum sie glauben, dass unibz und dieses Doktoratsstudium der richtige Ort für ihre Bildungs- und Forschungsaktivitäten sind.
- Lebenslauf (CV) (auf Englisch und vorzugsweise im EU-Format, welches hier heruntergeladen werden kann.
<https://europass.cedefop.europa.eu/en/documents/curriculum-vitae>).
- Master-Abschlusszeugnis oder gleichwertig mit Endnote (falls zutreffend) und die Auflistung der abgelegten Prüfungen mit Note (*transcript of records*). Die Zertifizierung italienischer Hochschulabschlüsse, die Zertifizierung MUSS durch eine Eigenerklärung oder durch das Diploma Supplement ersetzt werden; **für die Zulassung muss die (Prüfungs-) Durchschnittsnote eines Master-Abschlusses höher oder gleich 24/30 sein.** Bei ausländischen Abschlüssen wird die Note (Gesamtnotendurchschnitt) in eine gleichwertige Note in einer Skala von 30 Punkten umgewandelt.

Das Industrial Ph.D Programme (*Dottorato Industriale*)

Für diejenigen, die sich auf die Positionen von Industrial PhD bewerben, ist das folgende Dokument zusätzlich erforderlich:

- Kopie des Arbeitsvertrages beim Unternehmen oder Eigenerklärung.

Weitere Dokumente, die von den Antragstellern beizufügen sind, sofern verfügbar:

- Bis zu maximal 2 Referenzschreiben, die von einem Professor oder einem Wissenschaftler eines Forschungsinstituts in italienischer, deutscher oder englischer Sprache verfasst werden und die die geleistete Arbeit und deren Qualität beschreiben. Anstelle von Briefen können die Namen und institutionellen Kontakte von maximal 2 beruflichen Referenzen angegeben werden.
- Liste der Veröffentlichungen (veröffentlicht, oder zur Veröffentlichung eingereicht) und die digitale Kopie von höchstens 3 ausgewählten Veröffentlichungen der letzten 5 Jahre (beachten Sie, dass der größte Teil des Gewichts auf Artikel entfällt, die im Scopus und/oder im Web of Science indexiert sind).

Das Bewerbungsverfahren besteht aus drei Phasen:

1. Die Anträge werden zunächst von der Freien Universität Bozen auf Vollständigkeit und Zulässigkeit geprüft.
2. Die vollständigen Bewerbungen, die die Grundvoraussetzungen für die Zulassung erfüllen, werden dann von der Auswahlkommission bewertet, welches den Lebenslauf, das Anschreiben, die Qualifikationen (einschließlich Veröffentlichungen) des Bewerbers und die Übereinstimmung zwischen dem Profil/Interessen des Bewerbers und den Forschungsbereichen des Doktoratsstudiums berücksichtigt. Die Auswahlkommission erstellt dann eine Liste der Bewerber, die in die dritte Stufe des Auswahlverfahrens aufgenommen werden.
3. Jeder Kandidat wird interviewt, um die grundlegenden technischen Kenntnisse in einem oder mehreren Forschungsgebieten des PhD-Programms sowie die Fähigkeit zur mündlichen Kommunikation in Englisch zu beurteilen. Das Interview kann bei Bedarf auch über eine Live-Videokonferenz durchgeführt werden. Die Auswahlkommission bewertet die Antragsteller anhand einer vergleichenden Bewertung (*comparative assessment*).

Es werden folgende Punkte anerkannt:

- bis zu 10 Punkte für das Curriculum, das Motivationsschreiben sowie für die vorgelegten Titel,
- bis zu 10 Punkte für die Kongruenz des Profils mit den Forschungsbereichen des Doktoratsstudiums
- bis zu 20 Punkte für das Kolloquium.

Die Gesamtpunktezahl ergibt sich aus der Summe der oben genannten Auflistung, welche maximal 40 Punkte betragen kann. Die Gesamtpunktezahl dient der Erstellung einer Rangordnung und zur Bestimmung der zum Doktoratsstudium zugelassenen Kandidaten/Kandidatinnen sowie der Zuweisung der Stipendien. Die Mindestpunkteanzahl, um in die Rangordnung aufgenommen zu werden beträgt 20/40.

Extern finanzierte Stipendien

Bei Stipendien, die von externen Einrichtungen finanziert werden, muss der/die Antragsteller*in im Bewerbungsschreiben ausdrücklich sein Interesse hierfür in der Bewerbung angeben.

Für diese Bewerbungen kann eine getrennte Rangliste erstellt werden. Diese Ranglisten werden auf jeden Fall aus Kandidaten bestehen, die in die allgemeine Rangordnung aufgenommen werden können und über einen wissenschaftlichen Lebenslauf verfügen, welcher besonders für das jeweilige Fach geeignet ist.

Die Liste aller zum Doktoratsstudium zugelassenen Kandidaten/Kandidatinnen wird auf den WEB-Seiten der Freien Universität Bozen www.unibz.it.

Prüfungstermine

Beschreibung	Datum	Ort
Kolloquium	21. und 22. Juli 2021 23. Juli (falls erforderlich, abhängig von der Anzahl der eingegangenen Bewerbungen)	Videokonferenz – Microsoft TEAMS falls nicht anders mitgeteilt

Studienplätze und Stipendien

Studienplätze insgesamt:	11
Studienplätze mit Stipendium der Universität:	6
Extern finanzierte Studienplätze:	2
Studienplätze ohne Stipendium:	2
Positionen als Industrial PhD:	1

Industrial Ph.D Programme (<i>Dottorato Industriale</i>)			
Forschungsbereich/Thema	Studienplätze	Unternehmen	Betreuer*in
Data-driven continuous improvement process for railway construction projects: An empirically validated framework.	1	Rhomberg Sersa Rail Group AG	Dallasega, Patrick

Doktorandenstipendien zu bestimmten Forschungsbereichen/-themen (50% Unternehmen/ 50% Unibz-Finanzierung):			
Thema	Studienplätze	Co-Sponsoring Unternehmen	Betreuer*in
Innovative printed nanomaterials for selective gas sensing applications	0,5	Fondazione Bruno Kessler (FBK)	Petti, Luisa
Optoelectrical monitoring of autonomic modulation of cardiac cells and the implications for arrhythmogenesis	0,5	Eurac Research (Institute for Biomedicine)	Petti, Luisa
Smart functional materials for epidermal electronics	0,5	FLEXIBOTS/WISDOM II Projects	Münzenrieder, Niko
Thin-film electronics for robotic systems	0,5	FLEXIBOTS/WISDOM II Projects	Cantarella, Giuseppe