

Facoltà di Ingegneria

Corso di dottorato in ADVANCED-SYSTEMS ENGINEERING

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

Durata: 3 anni

Anno Accademico: 2023/2024

Data di inizio corso: 01/11/2023

Lingua corso: English

Programma del corso

Questo programma internazionale di dottorato forma una nuova generazione di ricercatori che si concentrano sui sistemi meccanici e industriali, sull'automazione e sui sistemi elettronici e sui sistemi informatici per svolgere ricerche indipendenti nelle aree dell'ingegneria dei sistemi avanzati e per dare loro l'opportunità di trasferire e scambiare conoscenze con centri di ricerca e industrie nazionali e internazionali.

Il programma triennale di dottorato si concentra sullo studio e lo sviluppo di sistemi avanzati e intelligenti attraverso un approccio interdisciplinare che risponde ai recenti sviluppi tecnologici (ad esempio, Cyber-Physical-Systems, Industry 4.0, Internet of Things) integrando le discipline di ingegneria meccanica, ingegneria di produzione, ingegneria dell'informazione e informatica. Sono supportati da competenze specifiche in matematica e intelligenza artificiale.

I progetti degli studenti di dottorato riguardano le seguenti aree di ricerca, che sono attivamente perseguite da gruppi di ricerca all'UniBZ su base a lungo termine, e sono considerate nel dottorato di ricerca sull'Advanced-Systems Engineering:

Ingegneria dei sistemi meccanici ed industriale

- Sistemi meccanici e mecatronici
- Tecnologie di produzione avanzate
- Progettazione e ottimizzazione dell'ingegneria meccanica
- Sistemi di produzione e gestione
- Fabbrica intelligente

Ingegneria dell'automazione e dei sistemi elettronici

- Sistemi autonomi
- Sistemi "human-in-the-loop".
- Dispositivi e sensori a film sottile
- Elettronica flessibile e indossabile, tessuti intelligenti
- Micro e nano tecnologia
- Sistemi di sensori morbidi e biocompatibili
- Sistemi robotici
- Controllo automatico
- Reti di sensori/attori intelligenti

Ingegneria dei sistemi informatici

- Sistemi di sistemi
- Reti complesse
- Sistemi distribuiti e la loro sicurezza
- Sistemi software auto adattivi
- Sviluppo e funzionamento di sistemi IoT
- Ricerca operativa

Le caratteristiche principali del dottorato sono un approccio scientifico interdisciplinare e la partecipazione di scienziati di fama internazionale nel comitato scientifico.

Inoltre, gli studenti avranno la possibilità di migliorare ulteriormente la loro capacità di comunicare idee e risultati in modo chiaro ed efficace (in forma orale e scritta), nonché di lavorare in gruppo. La tesi finale dovrà essere redatta in lingua inglese e dovrà comprendere un abstract tradotto anche in tedesco e italiano. Gli studenti del dottorato di ricerca potranno avvalersi delle speciali opportunità multilingue offerte dall'Università che includono attività/eventi in inglese, italiano, tedesco o altre lingue (seminari, corsi elettivi, eventi sociali, ecc.). Il programma di dottorato comprenderà lezioni e attività di ricerca che si svolgeranno presso la Libera Università di Bolzano, accompagnate da esperienze che potranno essere svolte presso altre università, in Italia e all'estero. Ogni dottorando dovrà trascorrere almeno 3 mesi (e fino a un massimo di 12 mesi) all'estero svolgendo parte della propria attività di ricerca.

Il programma di dottorato si basa sulle seguenti attività:

- Ogni studente deve sviluppare e organizzare un piano di ricerca e condurre un'approfondita analisi della letteratura che include una sintesi e un'analisi dello stato dell'arte del tema di ricerca. L'indagine bibliografica deve essere completata entro i primi 6 mesi del corso e deve essere effettuata sotto la guida e in concerto con il proprio supervisore e gli eventuali co-supervisori. Al più tardi dopo sei mesi, gli studenti devono presentare e difendere il loro piano di ricerca di fronte al Collegio dei docenti del dottorato di ricerca.
- Gli studenti dovranno presentare i risultati delle loro ricerche ad una o più conferenze internazionali in forma di presentazione orale o poster. Tali risultati dovranno essere disponibili e pubblicati come atti del convegno.
- Gli studenti dovranno trascorrere almeno tre mesi all'estero per svolgere attività di ricerca.
- Gli studenti dovranno frequentare corsi obbligatori di analisi e scrittura di articoli scientifici, così come altri corsi, workshop o summer school che amplieranno le loro conoscenze e miglioreranno le loro competenze su argomenti inerenti la tesi di dottorato. Tali corsi aggiuntivi dovranno essere approvati dal Collegio dei docenti del dottorato di ricerca. Per ottenere i crediti formativi, lo studente dovrà superare tutti gli esami del caso.

Per essere ammessi all'esame finale, gli studenti dovranno aver pubblicato almeno un articolo su rivista internazionale, indicizzata e sottoposta a peer-review, p.e. Scopus, come autore principale. Eccezioni a questa regola saranno valutate e, se del caso, approvate dalla Collegio dei docenti del dottorato di ricerca.

Si noti che il programma è solo a tempo pieno e per la sua durata gli studenti sono tenuti a dedicare i loro sforzi al completamento del loro progetto di dottorato.

Fasi del dottorato:

Le attività di ricerca del dottorato si articolano in cinque fasi, che saranno completate nei mesi 2, 6, 12, 24 e 36 del programma. Al termine di ogni fase, ogni studente dovrà presentare la propria attività, progetto e risultati di fronte ad una commissione o al collegio dei docenti del dottorato di ricerca che esaminerà e valuterà il lavoro di ogni studente e fornirà raccomandazioni, se necessario.

Fase 1 (primi 2 mesi): il collegio dei docenti del dottorato di ricerca incontra gli studenti e assegna ad ogni studente un supervisore. Insieme al supervisore e agli eventuali co-supervisori, lo studente individua il proprio tema di ricerca (nell'ambito delle aree elencate nel presente bando) e sviluppa un piano di studio. Quest'ultimo dovrà poi essere approvato dal collegio dei docenti del dottorato di ricerca. Gli studenti possono iniziare a frequentare corsi rilevanti per i loro piani di studio.

Fase 2 (2°-6° mese): dopo una approfondita analisi della letteratura relativa al proprio tema di ricerca, nonché dopo aver completato i primi passi nell'attività, ogni studente dovrà:

- preparare il proprio programma di ricerca che dovrà essere approvato dal collegio dei docenti del dottorato di ricerca;
- completare e/o frequentare corsi rilevanti per il proprio piano di studio individuale;
- redigere una relazione sullo stato dell'arte del proprio tema di ricerca da sottoporre all'esame del supervisore e di un altro ricercatore nominato dal Collegio dei docenti.

Fase 3 (6°-12° mese): ogni studente deve continuare a svolgere attività di ricerca sul proprio tema. Frequenta altresì corsi, summer school, seminari o conferenze. Ogni studente deve relazionare in forma scritta e orale sulle attività del primo anno di corso, presentare il programma di ricerca che intende condurre all'estero e proporre al Collegio dei docenti del dottorato di ricerca un co-supervisore presso l'università o il centro di ricerca estero.

Fase 4 (12° -24° mese): ogni studente continua la sua ricerca e termina i corsi avviati. In questa fase, è probabile e auspicabile che una parte di questo tempo venga trascorso all'estero.

Fase 5 (24-36° mese): ogni studente dovrà terminare: la sua ricerca; l'attività prevista e richiesta all'estero, se necessario; scrivere e presentare il/i manoscritto/i per pubblicazione su rivista/e internazionale/i peer-reviewed; completare la sua tesi di dottorato.

Per essere ammesso all'esame finale, ogni studente deve presentare al Comitato di dottorato di ricerca una relazione sull'attività del terzo anno e la tesi finale.

Durante le Fasi 4 e 5, gli studenti sono inoltre tenuti a partecipare a conferenze internazionali per presentare i risultati delle attività sviluppate nell'ambito del programma di dottorato e per iniziare la preparazione del/i manoscritto/i da pubblicare su riviste peer-reviewed. Ogni studente dovrà relazionare, sia in forma scritta che orale, sulle proprie attività del secondo anno di corso al Collegio dei docenti del dottorato di ricerca.

Un elenco di potenziali temi di ricerca e di supervisori di facoltà da finanziare con le borse di studio generali dell'UniBZ è riportato nella tabella seguente. Inoltre, alla fine di questo documento si trova

un elenco di tre borse di dottorato sponsorizzate dall'esterno e vincolate a progetti di ricerca specifici.

Temi di Ricerca proposti*

Project Title	Supervisor
Analytical and numerical treatment of differential equations modelling complex systems	Bertotti
Deterministic and stochastic dynamics on complex networks	Bertotti
Development of a system for design ideation providing sources of inspiration based on real-time biofeedback	Borgianni
Study of the impact of different interactive representation media on user-product interaction	Borgianni
Organic electronics devices (light emitting and photovoltaic diodes) on soft hydrogels for biomedical applications	Cacialli
Biocompatible, biodegradable and bioresorbable light emitting and photovoltaic diodes for in-vivo theragnostic	Cacialli
Graph methods for joint optimal control/estimation on dynamic robots	Camurri
Deep learning methods for accurate surface reconstruction with noisy data and deformable surfaces	Camurri
Wearable sensors for sport and e-health applications	Costa Angeli
Processing, fusion, and analysis of printed sensor data	Costa Angeli
Human-Factors and Ergonomics in Advanced Industrial Human-Machine Interaction	Dallasega
Extended Reality to support operator training in industry	Dallasega
Path and motion planning for intelligent vehicles and robots	Frego
Control and optimization in presence of uncertainties in gamification and game theory	Frego
Next-Generation Interfaces for the automotive industry	Haller
Smart Textile Interfaces for wearables	Haller
Real-Time Optimization of Quality-Based Wood Cutting for Improved Yield Recovery in Wood Manufacturing	Hosseini
Machine learning for Three-dimensional Wood Cutting Pattern Generation in Sawmills	Hosseini
Analytical and numerical treatment of differential equations modelling complex systems	Modanese
Deterministic and stochastic dynamics on complex networks	Modanese
Integrated circuits on flexible substrates	Münzenrieder
Thin-film electronics on 3D substrates	Münzenrieder
AI engineering for distributed systems	Pahl
Intelligent resource management for IoT and edge computing	Pahl
Context-aware intention recognition, shared control and decision making in human-robot collaboration	Peer
Brain and body computer interface-controlled systems and robots	Peer

Bioelectronics and bioprinting for engineered hybrid living systems	Petti
Synaptic soft devices for neuromorphic computing	Petti
Auditory displays and multimodal interaction in the automotive field	Pretto
New interfaces for the Internet of Sound	Pretto
Security in software systems: Detecting and predicting security breaches and automatically recommended fixes	Russo
Security in cyber-physical systems: intelligent systems for tracing attacks and implementing defense	Russo
Dynamic simulation and design optimization of flexible multibody systems	Vidoni
Optimal motion planning for redundant industrial collaborative robots	Vidoni
Use of control barrier functions for safety critical control of uncrewed ground vehicles	von Ellenrieder
Nonlinear control of low power robotic systems with time delay	von Ellenrieder

* Questo è solo un elenco parziale dei progetti disponibili, altri argomenti che riguardano l'attività di ricerca dei membri del collegio dei docenti del dottorato di ricerca potranno essere oggetto di studio.

Requisiti per l'ammissione

Lauree del vecchio ordinamento: tutte

Lauree specialistiche e magistrali del nuovo ordinamento: tutte

Lauree estere

Per i candidati che hanno svolto la loro formazione all'estero, analogamente, è necessaria una formazione a livello universitario almeno quinquennale (o equivalente) ed il possesso dei prerequisiti sotto indicati.

Altro:

I requisiti per l'ammissione ai programmi di dottorato sono un adeguato background didattico, e/o scientifico, e/o lavorativo nei campi di ricerca del programma di dottorato di ricerca.

Preferibili saranno i titoli di studio in ingegneria e informatica.

La valutazione dei candidati ai fini dell'ammissione avverrà sempre tramite:

- valutazione del curriculum e dei titoli presentati;
- valutazione della lettera di presentazione dove vengono spiegate le motivazioni che spingono il candidato a partecipare a questo programma di dottorato;
- colloquio orale

Durante il colloquio verrà accertata la conoscenza della lingua inglese.

Il profilo dei candidati sarà valutato in base alla qualità e alla potenziale sinergia con le aree di ricerca del dottorato di ricerca.

La domanda di ammissione al corso di dottorato deve comprendere:

- Una lettera motivazionale in lingua inglese (max. 2 pagine). In questo documento, i candidati dovranno indicare a quale delle aree di ricerca e degli argomenti proposti sono interessati. Possono inoltre menzionare perché ritengono UNIBZ e questo corso di dottorato adatti alla loro formazione e attività di ricerca.
- Il Curriculum vitae (CV) (in inglese e possibilmente redatto secondo il format europeo, scaricabile qui <https://europass.cedefop.europa.eu/en/documents/curriculum-vitae>).
- certificato di laurea di laurea/esami magistrale, specialistica o della laurea del vecchio ordinamento o della laurea equipollente ottenuta all'estero, con indicazione del voto finale ed elenco degli esami sostenuti con relativo voto (transcript of records). In caso di titolo universitario italiano la certificazione DEVE essere sostituita dalla dichiarazione sostitutiva o dal diploma supplement.

Ulteriori documenti da allegare, se disponibili:

- Fino a max. 2 lettere di referenza, scritte in italiano, tedesco o inglese da parte di un docente universitario o ricercatore di un istituto di ricerca, dove venga descritto il lavoro svolto e la qualità dello stesso. Al posto delle lettere, possono essere forniti i nomi e i contatti istituzionali di un massimo di 2 referenze professionali.
- Un elenco delle pubblicazioni (pubblicate, in stampa o sottomesse) e la copia digitale di al massimo 3 pubblicazioni selezionate tra quelle degli ultimi 5 anni (si noti che la maggior parte del peso è dato agli articoli indicizzati in Scopus e/o sul Web of Science).

Il procedimento di selezione si articola in tre fasi:

1. Le domande vengono dapprima esaminate per completezza e ammissibilità dagli Uffici competenti di UNIBZ.
2. Le domande complete che soddisfano i requisiti di ammissione di base sono successivamente valutate dalla Commissione di valutazione, che prenderà in considerazione: il curriculum vitae, la lettera di presentazione del candidato, le qualifiche (incluse eventuali pubblicazioni), e l'allineamento tra il profilo/interessi del candidato e le aree di ricerca del programma di dottorato di ricerca. La Commissione di valutazione stilerà quindi un elenco dei candidati da ammettere alla 3° fase del processo di selezione.
3. Ogni candidato sarà intervistato per valutare le sue conoscenze e competenze tecniche di base in una o più aree di ricerca del programma di dottorato, nonché la sua capacità di comunicare oralmente in inglese. L'intervista potrà essere condotta, se necessario, in videoconferenza. La Commissione di valutazione stilerà la classifica dei candidati in base ad una valutazione comparativa.

Si riconosceranno i seguenti punteggi:

- Fino ad un massimo di 10 punti per: il curriculum vitae, la lettera motivazionale ed i titoli,
- Fino ad un massimo di 10 punti per la congruenza del curriculum con le aree di ricerca di interesse del dottorato.
- Fino ad un massimo di 20 punti per l'intervista.

Il punteggio finale è la somma dei precedenti punteggi ottenuti nelle tre categorie sopra descritte con un punteggio massimo di 40. Il punteggio finale viene utilizzato per stilare la graduatoria generale di merito e per stabilire i candidati che fruiranno della borsa di studio. Il punteggio minimo per essere ammessi alla graduatoria è 20/40.

Borse di studio finanziate da soggetti esterni

Per le borse di studio finanziate da soggetti esterni il candidato dovrà indicare esplicitamente, nella lettera motivazionale e se interessato, la propria candidatura.

Per tali borse si potranno stilare graduatorie separate. Tali graduatorie saranno comunque costituite dai candidati utilmente collocati nella graduatoria generale di merito che possiedano un curriculum scientifico particolarmente appropriato alla tematica indicata.

La graduatoria finale sarà pubblicata sul sito di UNIBZ www.unibz.it.

Date dell'esame:

Descrizione	Data	Luogo
Colloquio	Dal 22 al 23 giugno, 2023 (se necessario anche il 04 luglio in relazione al numero delle candidature)	Presso gli spazi unibz o tramite videoconferenza Microsoft- TEAMS in base alla propria disponibilità - salvo diversa comunicazione

Posti e borse di studio:

Totale posti:	8
Posti con borse di ateneo:	3
Posti con altra tipologia di borsa	3
Posti senza borsa:	2

Borsa di studio di dottorato vincolata a specifici temi/aree di ricerca:

1) borsa di studio con tema di ricerca vincolato e obbligo di un periodo di studio all'estero di almeno 6 mesi ai sensi del DM 118/2023 finanziato dal PNRR:

Tema di ricerca:

1. Biodegradable, near-infrared (NIR), or tattooable organic light-emitting diodes (OLEDs) (supervisore Prof. Franco Cacialli)

2 borse di studio (50% sostenute da borse di studio/50% sostenute da UniBZ) vincolate a specifici temi di ricerca con l'obbligo di un periodo di studio all'estero di minimo 3 mesi/massimo 12 mesi:

1. Active Thin-Film Electronics for Circular Electronics (supervisore Prof. Giuseppe Cantarella/co-supervisore Prof. Niko Münzenrieder)
2. Transient electronic devices based on inorganic materials (supervisore Prof. Niko Münzenrieder/co-supervisore Prof. Giuseppe Cantarella)