

Piano di studio / Studienplan

**CORSO DI LAUREA IN
INFORMATICA**


**BACHELOR IN
INFORMATIK**

Corso di laurea in Informatica - Piano di Studio / Bachelorstudiengang in Informatik- Studienplan

1 Attività formative di base / Grundvorlesungen

1.1 Formazione matematica-fisica / Ausbildung in Mathematik und Physik

Insegnamento e contenuto / Lehrveranstaltung und Inhalt	CFU / KP	SSD
Mathematics I	12	MAT/02
Module 1: Linear Algebra - Background on complex numbers, trigonometry and polynomials - Vectors and matrices: - Linear Systems - vector spaces: - Linear operators - Spectral analysis	6	MAT/02
Module 2: Logic and Discrete Mathematics - Elements of logic and methods of mathematical proof - Numbers and number theory - Sets, functions and counting - Relations and graphs - Classical Logic (Propositional and first-order) - Logic in computer science	6	MAT/01
Mathematics II	12	MAT/05
Module 1: Analysis - Sequences and series - Univariate functions - Derivatives, differentials and Taylor Theorem - Riemann integral - Logarithmic and exponential functions - Normed vector spaces	6	MAT/05
Module 2: Computational Mathematics - Matrix computation - Iterative methods for linear algebra - Singular value decomposition - Bisection and fixed-point iterations - Newton–Raphson method - Functional approximation	6	MAT/08

1.2 Formazione informatica di base / Grundlagen der Informatik

Computer Programming - Basic algorithms and data structures - Data types and expressions - Classes and objects - Conditionals and loops - Object-oriented design - Arrays and collections - Input/Output and exception handling - Inheritance and polymorphism - Recursion	9	INF/01
---	----------	---------------

Computer Systems	12	ING-INF/05
Module 1: Computer Systems Architecture • Computer systems organization: processors, primary memory, secondary memory, input/output • Boolean algebra and gates: Boolean algebra, gates, implementation of Boolean functions, circuit equivalence • Digital circuits: arithmetic circuits, clocks, memory, CPU chips, buses • Microarchitecture: design of the microarchitecture level, performance optimization • Instruction sets: data types, instruction formats, addressing, instruction types, flow of control • Assembly language programming	6	ING-INF/05
Module 2: Operating Systems • Programming in C • Resources • Scheduling and concurrency • Processes and synchronization • File systems and memory management • Security and protection	6	ING-INF/05

2 Attività formative caratterizzanti / Fachtypische Bildungstätigkeiten

2.1 Discipline informatiche / Fachrichtungen der Informatik

Artificial Intelligence • Artificial Intelligence and Agents • Searching for Solutions • Reasoning with Constraints • Propositions and inference • Planning with Certainty • Multiagent Systems and Games	6	INF/01
Computer Networks • Introduction to computer networks • ISO OSI reference model • Internet applications and application protocols (HTTP, SMTP, DNS) • Network protocols: TCP/IP, Ethernet • Sockets and RPCs • Failure robustness, security	6	ING-INF/05
Database Management Systems • Physical data storage • Indexing and hashing • Query processing and optimization • Transaction processing • Concurrency control • Recovery	6	INF/01
Data Structures and Algorithms • Searching and sorting • Divide and conquer algorithms • Analysis of algorithms: correctness and complexity	6	INF/01

• Abstract data types: stacks, queues, priority queues, maps • Dynamic data structures and associated algorithms: linked lists and trees • Graphs and elementary graph algorithms		
Formal Languages and Compilers • Formal language theory • Regular languages: automata, regular expressions, regular grammars • Context free languages (stack machines) • Lexical and syntactic analysis: Lexer specification, top-down and bottom-up parsing • Semantic analysis: Syntax Directed Translations Vs. Translation schemes • Symbol tables: Data structures and Semantic Rules	6	INF / 01
Information Security • Basic definitions: CIA, threat, attack, vulnerability, access control • Risk assessment • Basics of computational cryptography • Network attack and defense • Usability • Security policies	6	ING-INF / 05
Introduction to Databases • Relational data model and relational algebra • The SQL language • Using SQL in database applications: API, embedded SQL • The Entity Relationship model • Conceptual database design • Logical database design	6	ING-INF / 05
Programming Paradigms • Overview of programming paradigms • Basic elements of programming languages • OO programming • Logic programming • Concurrent programming • Functional programming	6	INF / 01
Programming Project • Memory models in Java • Virtual functions, late binding, overriding, and overloading • Exception handling • Reflection and runtime type identification • Generics and templates • I/O, serialization and XML/JSON processing • Designing large applications: design patterns, advanced GUI • Multithreading • Code optimization	9	INF / 01
Software Engineering • Software life-cycle: principles and methodologies • Software processes and software project management • Requirements engineering: elicitation and modeling • System modeling and construction: UML, design patterns • Software testing: principles and techniques • Software management and evolution	6	INF / 01
Web and Internet Engineering • Development of web applications: basics of usability, accessibility and responsive design • Web protocols and markup languages • Client-side dynamicity and web scripting languages • Client-side GUI frameworks	6	INF / 01

• Web application design and web services • Languages and frameworks for server-side web development		
Applied Computer Science • Vedi punto 4.5	18	INF/01

3 Attività formative affini o integrative / Benachbarte oder zusätzliche Bildungstätigkeiten

Maker Lab • Principles of electronics and programming of microcomputers (Arduino) • Planning, design and production of artefacts • Use of machines for the constructions of artefacts	3	ING-INF/01
Probability Theory and Statistics • Discrete and continuous probabilities • Independence of random variables and conditional probabilities • Sum of random variables, the central limit theorem and Monte Carlo method • Descriptive statistics and inference • Sampling and parameter estimation • Statistical models and testing	6	MAT/06
Project and Teamwork Management • Project and team work management methods and techniques: goal specification techniques, coordination and collaboration techniques, performance and risk management • Human resources management: communication, conflict management • Tool support for project and team work management	3	M-FIL/02
Scientific Writing and Communication • Presentation techniques: structure of presentations, interacting with PowerPoint, slide design, body language and positioning, presentation of participants, feedback • Communication techniques: structure of presentations, interacting with PowerPoint, slide design, body language and positioning, presentation of participants, feedback • Scientific writing: academic language, structure of scientific documents, scientific sources, thesis writing	3	M-FIL/02
Introduction to Business Administration • Basic concepts: market, demand/supply, business functions, ownership • Production, operations and cost • Managerial accounting for decision making: costing and pricing • Market theory and structures • Finance, cash vs. accrual accounting and taxation • Planning, budgeting and reporting	6	ING-IND/35

4 Insegnamenti di specializzazione / Spezialisierungskurse

Il corso di laurea prevede la specializzazione in una di due aree applicative. Ciascun'area comprende tre insegnamenti dedicati all'utilizzo dei sistemi informatici in un determinato campo applicativo. Gli insegnamenti appartenenti a queste aree sono attività formative caratterizzanti e/o attività formative interdisciplinari.

Der Studiengang sieht eine Spezialisierung in einem der zwei Anwendungsbereiche vor. Jeder Bereich umfasst drei Lehrveranstaltungen, welche auf den Einsatz von IT-Systemen in einem bestimmten Sektor ausgerichtet sind. Lehrveranstaltungen aus diesen Bereichen gehören den fachtypischen und/oder interdisziplinären Bildungstätigkeiten an.

Entro la fine del terzo semestre lo studente sceglie

Innerhalb des dritten Semesters entscheidet sich der

un'area e di conseguenza sostiene gli insegnamenti appartenenti all'area scelta.

Studierende für einen Bereich und besucht die diesem Bereich zugehörigen Lehrveranstaltungen.

Le aree di applicazione sono le seguenti:

- Software Engineering
- Web & Multimedia Engineering

Die Anwendungsbereiche sind:

- Software Engineering
- Web & Multimedia Engineering

4.1.1 Software Engineering / Software Engineering

Software Systems Architecture • Software and systems architecture principles • Architecture process and activities: specification, validation • Architectural description and modeling • Stakeholders and viewpoints • Quality considerations: security, performance, modifiability • Patterns of systems architectures	6	INF/01
Tools and Techniques for Software Testing • Techniques for black box and white box testing • Automated testing • Dynamic Testing • Static testing • Performance and monitoring • Introduction to search-based testing •	6	INF/01
Systems Engineering • Principles of system estimation • Tools and techniques for system estimating • Continuous development and DevOps • Continuous integration and deployment • Operations and monitoring • Performance engineering	6	INF/01

4.1.2 Web & Multimedia Engineering / Web & Multimedia Engineering

Multimedia Systems • Introduction to digital media: audio, vector and raster images, video, animation, text • Multimedia signals, sampling and quantizations • Multimedia compression standards: text, image, video, audio • Operating systems issues: synchronization, file systems for continuous media, real-time network protocols • Streaming multimedia data • Multimedia applications design: multimedia authoring systems, languages and standards	6	INF/01
Engineering of Mobile Systems • Design of native mobile applications • Android development platform • iOS development platform • Frameworks for mobile development • New architectures: Arduino, Raspberry • Internet of Things	6	INF/01
Human Centered GUI Design • Introduction to the history of Human Computer Interaction (HCI)	6	INF/01

• User-centered design (UCD) approach and Design Thinking • Design approaches and methods: formal, informal • Psychology of interaction: essentials, with a focus on attention, visual perception, and memory • GUIs design principles and patterns • Introduction to evaluation methods: ethical concerns, expert-based evaluation and user-based evaluation		
---	--	--

5 Corsi curriculari di lingua / Curriculare Sprachkurse

Il piano di studio prevede due insegnamenti di lingua obbligatori (6 CFU in totale). Der Studienplan sieht zwei obligatorische Sprachlehrveranstaltungen vor (6 KP insgesamt).

L'insegnamento "English for Computer Scientists" di 3 CFU è obbligatorio per tutti gli studenti. Die Lehrveranstaltung „English for Computer Scientists“ zu 3 KP ist für alle Studierenden verpflichtend.

Gli studenti frequentano il secondo insegnamento di lingua di 3 CFU nella loro terza lingua (italiano o tedesco). Die Studierenden besuchen die zweite Sprachlehrveranstaltung zu 3 KP in ihrer dritten Sprache (Italienisch oder Deutsch).

Per essere ammesso agli insegnamenti di lingua lo studente deve certificare un livello minimo di B2 nella lingua del relativo insegnamento. Um die Sprachlehrveranstaltungen besuchen zu können, muss der Studierende mindestens Niveau B2 in der Unterrichtssprache der Lehrveranstaltung nachweisen.

Insegnamento e contenuto / Lehrveranstaltung und Lehrinhalte	CFU/KP	SSD
English for Computer Scientists • Writing skills: practice of coherent academic discourse to produce subject-specific texts; • Spoken skills: improvement of spoken interaction and production through the practice and production of academically and professionally acceptable presentations and other domain-specific speaking activities; • Development of receptive skills through the exposure to and analysis of various types of written and spoken discourse typical in Computer Science and development of grammatical and lexical range and accuracy so that communication is fluent and spontaneous.	3	L-LIN/12
German for Computer Scientists • Writing skills: practice of coherent academic discourse to produce subject-specific texts; • Spoken skills: improvement of spoken interaction and production through the practice and production of academically and professionally acceptable presentations and other domain-specific speaking activities; • Development of receptive skills through the exposure to and analysis of various types of written and spoken discourse typical in Computer Science and development of grammatical and lexical range and accuracy so that communication is fluent and spontaneous.	3	L-LIN/14
Italian for Computer Scientists • Writing skills: practice of coherent academic discourse to produce subject-specific texts; • Spoken skills: improvement of spoken interaction and production through the	3	L-FIL-LET/12

- | | | |
|--|--|--|
| <p>practice and production of academically and professionally acceptable presentations and other domain-specific speaking activities;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Development of receptive skills through the exposure to and analysis of various types of written and spoken discourse typical in Computer Science and development of grammatical and lexical range and accuracy so that communication is fluent and spontaneous. | | |
|--|--|--|

6 Insegnamenti a scelta dello studente (Free Choice) / Wahlfächer (Free Choice)

Lo studente deve scegliere liberamente delle attività formative (lezioni, tirocini e progetti) per un totale di 12 crediti formativi universitari.

Le attività formative devono essere approvate dal Consiglio di Corso di Laurea che verifica la coerenza con il percorso formativo dello studente.

Il tirocinio o un progetto free choice può avere un numero di crediti compreso tra 6 e 12 crediti formativi universitari.

Der Studierende muss frei Lehrveranstaltungen (Vorlesungen, Praktika und Projekte) für insgesamt 12 Kreditpunkte wählen.

Die Lehrveranstaltungen müssen vom Studiengangsrat genehmigt werden, der die Kohärenz zum Studienprogramm des Studierenden überprüft.

Für das Wahlfach-Praktikum oder -Projekt können 6 bis 12 Kreditpunkte vergeben werden.

7 Propedeuticità e corsi di sostegno extracurricolari / Propädeutik und extra-curriculare Aktivitäten

7.1 Propedeuticità di Mathematics I e Computer Programming / Propädeutik von Mathematics I und Computer Programming

Gli esami degli insegnamenti “*Mathematics I*” e “*Computer Programming*” al primo anno sono propedeutici agli esami degli anni successivi. Lo studente che non supera tali esami entro il primo anno può iscriversi agli anni successivi, ma non può sostenere i relativi esami finché non avrà superato gli esami propedeutici.

Die Prüfungen „*Mathematics I*“ und „*Computer Programming*“ im ersten Jahr sind für die Prüfungen der nachfolgenden Jahre propädeutisch. Der Student, der diese nicht innerhalb des ersten Jahres besteht, kann sich in die nachfolgenden Jahre einschreiben, jedoch keine Prüfungen ablegen bis er die propädeutischen Prüfungen bestanden hat.

7.2 Corso di sostegno di matematica / Stützkurs in Mathematik

Il livello di matematica degli studenti viene accertato all'inizio del primo anno attraverso un test. Gli studenti che non superano il test possono frequentare un corso di recupero durante il primo semestre. Il corso è organizzato dalla facoltà. Per la frequenza di questo corso non vengono attribuiti crediti formativi.

Das Niveau der Mathematik-kenntnisse der Studierenden wird durch einen Test zu Beginn des ersten Jahres festgestellt. Die Studierenden, welche den Test nicht bestehen, können während des ersten Semesters einen Stützkurs besuchen. Der Stützkurs wird von der Fakultät angeboten. Für den Besuch dieses Kurses werden keine Kreditpunkte vergeben.

8 Organizzazione didattica / Organisation der Lehre

8.1 Attività didattiche / Formen von Lehrveranstaltungen

Sono previsti vari tipi di attività didattiche, che in modi diversi conferiscono conoscenze pratiche e teoriche:

Verschiedene Formen von Lehrveranstaltungen sind vorgesehen, welche auf unterschiedliche Art und Weise theoretische und praktische Kenntnisse vermitteln:

- *Corso*: insegnamento strutturato in regolari incontri con gli studenti e costituito da lezioni durante le quali il docente spiega il programma.
- *Vorlesung*: In Vorlesungen wird der Lehrstoff durch den Dozenten in regelmäßig abgehaltenen Vorträgen vermittelt.
- *Esercitazione*: attività che accompagna il corso ed è strutturata in regolari incontri con piccoli gruppi di studenti; durante l'esercitazione viene rielaborato il programma e/o lo studente applica le nozioni apprese durante la lezione; l'esercitazione può anche consistere nell'elaborazione di un progetto sotto la sistematica supervisione del docente.
- *Übung*: Übungen sind Veranstaltungen, welche begleitend zu Vorlesungen stattfinden und in denen die Durcharbeitung von Lehrstoffen sowie die Vermittlung von Fertigkeiten unter Mitarbeit des Studierenden in Kleingruppen erfolgt; die Übung kann auch in der Ausarbeitung eines Projektes unter der systematischen Anleitung eines Dozenten erfolgen.
- *Tirocinio formativo e di orientamento (Internship)*: attività esterna svolta presso strutture private o della pubblica amministrazione, il cui fine è quello di realizzare un momento di alternanza tra studio e lavoro e di agevolare le scelte professionali mediante la conoscenza diretta del mondo del lavoro. Il tirocinio è disciplinato dal "Regolamento di tirocinio generale d'Ateneo".
- *Ausbildungs- und Orientierungspraktikum (Internship)*: das Praktikum ist eine Tätigkeit außerhalb der Universität, welche in einem Unternehmen oder einer öffentlichen Verwaltung durchgeführt wird; gemäß den geltenden Normen ist es das Ziel eines Praktikums, einen Austausch von Lehre und Arbeit zu schaffen und die Berufswahl mittels direkter Erfahrungen in der Arbeitswelt zu erleichtern. Das Praktikum wird von der „Allgemeinen Praktikumsordnung der Universität“ geregelt.
- *Progetto (Project)*: attività durante la quale lo studente sviluppa autonomamente una ricerca scientifica sotto la supervisione di un docente e nel contesto delle attività della facoltà.
- *Projekt (Project)*: In einem Projekt löst der Studierende selbstständig eine wissenschaftliche Aufgabe unter Anleitung eines Dozenten in einem der Tätigkeitsbereiche der Fakultät.
- *Maker Lab*: attività durante la quale lo studente è coinvolto nella progettazione, nel disegno e nella produzione di manufatti/artefatti le cui funzioni sono implementate con l'ausilio di varie tecnologie informatiche e di comunicazione di basso livello (microprocessori, sensori, ecc.).
- *Maker Lab*: Im Maker Lab beschäftigt sich der Studierende mit der Planung, dem Design und der Produktion von Manufakten/Artefakten, deren Funktionen mit Hilfe verschiedener low-level Informations- und Kommunikationstechnologien (Mikroprozessoren, Sensoren, usw.) realisiert werden.

8.2 Quadro generale delle attività formative / Allgemeine Übersicht über die Lehrveranstaltungen

L'entità degli insegnamenti è stabilita come segue:

- 1 credito equivale a 8-10 ore di didattica in classe (incluse lezione frontale e esercitazione) e 15-17 ore di studio individuale; l'impegno orario complessivo riservato alle attività didattiche frontali è approvato dal Consiglio di Facoltà.
- *Tirocinio formativo e di orientamento*: 1 credito corrisponde a 25 ore di lavoro presso il luogo di svolgimento del tirocinio.
- *Progetto (Project)*: 1 credito corrisponde a 25 ore di lavoro autonomo dello studente presso la facoltà.

Der Umfang der Lehrveranstaltungen ist wie folgt festgelegt:

- 1 Kreditpunkt entspricht 8-10 Stunden Frontalunterricht (Vorlesung und Übung) und 15-17 Stunden individuellen Studiums; die Gesamtstundenzahl, der für den Frontalunterricht reserviert ist, wird vom Fakultätsrat genehmigt.
- *Ausbildungs- und Orientierungspraktikum*: 1 Kreditpunkt entspricht 25 Stunden Arbeitsleistung am Praktikumsort.
- *Projekt (Project)*: 1 Kreditpunkt entspricht 25 Stunden autonomer Tätigkeit des Studierenden an der Fakultät.

8.3 Lingua d'insegnamento / Unterrichtssprache

Gli insegnamenti si tengono prevalentemente in lingua inglese; in particolare tutti gli insegnamenti di matematica e informatica sono in inglese.

Der Unterricht erfolgt hauptsächlich in Englisch. Insbesondere Lehrveranstaltungen in Mathematik und Informatik werden in englischer Sprache abgehalten.

Al terzo anno di studio, i seguenti insegnamenti saranno tenuti in italiano e in tedesco:

- Introduction to Business Administration
- Scientific Writing and Communication
- Project and Team Work Management

Im dritten Studienjahr sind folgende Vorlesungen in italienischer und deutscher Sprache vorgesehen:

- Introduction to Business Administration
- Scientific Writing and Communication
- Project and Team Work Management

Lo studente sostiene questi corsi nella propria terza lingua.

Der Studierende folgt diesen Lehrveranstaltungen in seiner dritten Sprache.

Per essere ammesso a sostenere gli esami del 2° e 3° anno lo studente deve certificare un livello minimo di B1 nella 3° lingua.

Um zu den Prüfungen des 2. und 3. Jahres zugelassen zu werden, muss der Studierende mindestens Niveau B1 in der 3. Sprache nachweisen.

8.4 Allocazione degli insegnamenti per anno di corso e per semestre / Aufteilung der Lehrveranstaltungen nach Studienjahr und Semester

Ogni anno di corso è articolato in due semestri. L'inizio e la fine dei semestri sono stabiliti nel Calendario Accademico. I corsi hanno durata semestrale o annuale.

Jedes Studienjahr ist in zwei Semester unterteilt. Anfang und Ende der Semester sind im Akademischen Kalender festgelegt. Die Lehrveranstaltungen haben eine Dauer von einem Semester oder sind

Ganzjahreskurse.

La seguente tabella rappresenta il piano di studio e la pianificazione su 3 anni, ovvero 6 semestri.

Die nachfolgende Tabelle zeigt den Studienplan und die Aufteilung in 3 Jahren bzw. 6 Semester.

Insegnamento/Lehrveranstaltung	CFU/KP	Esame/Prüfung
Primo anno / Erstes Jahr		
Corsi annuali / Ganzjahreskurse		
Computer Systems - Module 1: Computer Systems Architecture - Module 2: Operating Systems	12	Si/Ja
Semestre / Semester 1		
Mathematics I - Module 1: Linear Algebra - Module 2: Logic and Discrete Mathematics	12	Si/Ja
Computer Programming	9	Si/Ja
English for Computer Scientists	3	Si/Ja
Semestre / Semester 2		
Mathematics II - Module 1: Analysis - Module 2: Computational Mathematics	12	Si/Ja
Programming Project	9	Si/Ja
Maker Lab	3	Idoneità/Eignung
Secondo anno / Zweites Jahr		
NB: Per sostenere gli esami del 2° e 3° anno è necessario certificare il livello B1 nella 3° lingua. Um die Prüfungen des 2. und 3. Jahres abzulegen, muss in der 3. Sprache ein B1-Niveau nachgewiesen werden.		
Semestre / Semester 3		
Computer Networks	6	Si/Ja
Data Structures and Algorithms	6	Si/Ja
Introduction to Databases	6	Si/Ja
Probability Theory and Statistics	6	Si/Ja
Programming Paradigms	6	Si/Ja
Semestre / Semester 4		
Artificial Intelligence	6	Si/Ja
Database Management Systems	6	Si/Ja
Formal Languages and Compilers	6	Si/Ja
Software Engineering	6	Si/Ja
Web and Internet Engineering	6	Si/Ja
Terzo anno / Drittes Jahr		
NB: Per sostenere gli esami del 2° e 3° anno è necessario certificare il livello B1 nella 3° lingua. Um die Prüfungen des 2. und 3. Jahres abzulegen, muss in der 3. Sprache ein B1-Niveau nachgewiesen werden.		
Corsi annuali / Ganzjahreskurse		

Free Choice/Internship	12	*
Semestre / Semester 5		
Applied Computer Science 1	6	Si/Ja
Applied Computer Science 2	6	Si/Ja
Scientific Writing and Communication	3	Idoneità/Eignung
Introduction to Business Administration	6	Idoneità/Eignung
Italian for Computer Scientists / German for Computer Scientists	3	Si/Ja
Semestre / Semester 6		
Applied Computer Science 3	6	Si/Ja
Information Security	6	Si/Ja
Project and Teamwork Management	3	Idoneità/Eignung
Thesis	9	

* Io/la studente può scegliere insegnamenti che prevedono sia esami di profitto che prove di idoneità

Applied Computer Science Areas		
Insegnamento/Lehrveranstaltung	CFU/KP	Esame/Prüfung
Software Engineering		
Software Systems Architecture	6	Si/Ja
Systems Engineering	6	Si/Ja
Tools and Techniques for Software Testing	6	Si/Ja
Web & Multimedia Engineering		
Engineering of Mobile Systems	6	Si/Ja
Human Centered GUI Design	6	Si/Ja
Multimedia Systems	6	Si/Ja