



## Principali informazioni sull'insegnamento

Denominazione dell'insegnamento	<b>Fondamenti di Programmazione per la Data Science</b>	
Corso di studio	Data Science	
Anno Accademico	2024/25	
Crediti formativi universitari (CFU) / European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS)	9 CFU	
Settore Scientifico Disciplinare	INF/01	
Lingua di erogazione	Italiano	
Anno di corso	Primo	
Periodo di erogazione	1^ semestre, le date esatte sono riportate nel manifesto/regolamento	
Obbligo di frequenza	No, ma la frequenza è fortemente raccomandata	
Sito web del corso di studio	<a href="https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica/didattica/corsi-di-laurea/corsi-di-laurea">https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica/didattica/corsi-di-laurea/corsi-di-laurea</a>	

Docente/i	
Nome e cognome	Corrado Mencar
Indirizzo mail	corrado.mencar@uniba.it
Telefono	805442476
Sede	Dipartimento di Informatica, Via Orabona 4, 70125, Bari. Stanza n.XXX, XX^ piano.
Sede virtuale	Piattaforma e-learning UNIBA - <a href="https://elearning.uniba.it/">https://elearning.uniba.it/</a>
Sito web del docente	<a href="https://www.uniba.it/it/docenti/mencar-corrado">https://www.uniba.it/it/docenti/mencar-corrado</a>
Ricevimento (giorni, orari e modalità, es. su appuntamento)	Martedì 11:00 – 13:00, previa prenotazione

Syllabus	
<b>Obiettivi formativi</b>	<i>Il corso si propone di introdurre i fondamenti della programmazione in Python finalizzata alla realizzazione di script mediante l'utilizzo di strumenti di sviluppo di maggiore utilizzo nell'ambito della Data Science.</i>
<b>Prerequisiti</b>	Buona comprensione della lingua inglese.
<b>Contenuti di insegnamento (Programma)</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Introduzione alle tecnologie informatiche e alla Data Science (0,5 CFU)</li><li>2. Introduzione all'ecosistema Python (0,5 CFU)</li><li>3. Fondamenti del linguaggio Python, IPython e Jupyter Notebooks (1 CFU)</li><li>4. Strutture dati, funzioni e file (1 CFU)</li><li>5. Nozioni di base di NumPy: Array e programmazione vettoriale (1 CFU)</li><li>6. Introduzione a pandas (1 CFU)</li><li>7. Caricamento, archiviazione e formati di file dei dati (1 CFU)</li><li>8. Pulizia e preparazione dei dati (0,5 CFU)</li><li>9. Gestione dei dati: Unire, combinare e rimodellare (0,5 CFU)</li><li>10. Plotting e visualizzazione (1 CFU)</li><li>11. Aggregazione di dati e operazioni di gruppo (1 CFU)</li></ol>
<b>Testi di riferimento</b>	McKinney, W. (2022). Python for data analysis: data wrangling with pandas, numpy, and Jupyter. O'Reilly. ISBN 978-1098104030  Gli studenti che lo desiderano possono ottenere i testi in prestito dalla Biblioteca. Può convenire verificarne la disponibilità mediante il Sistema Bibliotecario di Ateneo <a href="https://opac.uniba.it/easyweb/w8018/">https://opac.uniba.it/easyweb/w8018/</a> e contattare la biblioteca per concordare il prestito.



<b>Note ai testi di riferimento</b>	<p>Il testo è anche liberamente fruibile su <a href="https://wesmckinney.com/book/">https://wesmckinney.com/book/</a></p> <p>Nel corso delle lezioni il docente illustrerà i concetti con l'ausilio di slide che sintetizzano i contenuti del testo di riferimento. Le slide saranno rese disponibili al termine di ogni lezione sulla piattaforma del corso. Per la parte di teoria, si consiglia di studiare dal testo di riferimento. Per la parte di laboratorio, si consiglia di studiare dal materiale fornito dal docente e di svolgere in autonomia e costantemente tutti gli esercizi svolti durante le esercitazioni in aula.</p> <p>Sulla piattaforma sono disponibili:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• slide di supporto utilizzate dal docente durante le lezioni;</li> <li>• esercizi con soluzioni;</li> <li>• alcune tracce di prove scritte di esami precedenti.</li> </ul>
-------------------------------------	---

<b>Organizzazione della didattica</b>				
<b>Ore</b>				
Totali	Didattica frontale	Laboratorio/esercitazione	Progetto	Studio individuale
225 ore	56 ore	30 ore	0 ore	139 ore
<b>CFU/ETCS</b>				
9 CFU	7 CFU	2 CFU	0 CFU	

<b>Metodi didattici</b>	
	<p><i>Il corso sarà organizzato in ore di lezioni frontali condotte con l'ausilio di slide, e ore di esercitazioni guidate, la programmazione in Python. Tali metodi didattici contribuiscono al raggiungimento dei risultati di apprendimento attesi. Durante le esercitazioni guidate gli studenti avranno la possibilità di confrontarsi con il docente nonché con i colleghi, sperimentando così forme di studio collaborativo.</i></p>

<b>Risultati di apprendimento previsti</b>	
<b>Conoscenza e capacità di comprensione</b>	Conoscenze e competenze di programmazione per la formulazione di algoritmi e metodi di analisi dei dati;
<b>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</b>	sviluppare nuovi strumenti di analisi utilizzando ambienti e linguaggi di larga diffusione, versatilità e apertura;
<b>Competenze trasversali</b>	<p>Autonomia di giudizio</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• capacità di analisi individuale;</li> <li>• capacità di comparazione tra soluzioni diverse e/o alternative;</li> <li>• capacità di valutare obiettivamente risultati empirici.</li> </ul> <p>Abilità comunicative</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• redigere elaborati scritti chiari, sintetici e coerenti;</li> </ul> <p>Capacità di apprendere</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• individuare, elaborare e organizzare informazioni appropriate per soluzioni di problemi caratterizzanti la propria attività professionale;</li> <li>• elaborare e organizzare idee in modo critico e sistematico;</li> </ul>

<b>Valutazione</b>	
--------------------	--



<b>Modalità di verifica dell'apprendimento</b>	<p>La verifica dell'apprendimento avviene con l'esecuzione di due prove: un test e una prova di laboratorio. Le due prove si espletano nella stessa giornata e sono atomiche: la rinuncia alla valutazione di una prova implica la rinuncia alla valutazione anche della seconda.</p> <p><b>Test</b> Il test è una prova da effettuarsi online, ed è costituito da 10 domande a risposta chiusa o aperta, che porta a una valutazione massima di 10 punti. Il test è superato con un punteggio minimo di sei punti.</p> <p><b>Prova di laboratorio</b> La prova di laboratorio consiste nello sviluppo di un notebook in python che risponda a un insieme di quesiti forniti dal docente. La valutazione della prova comporta un punteggio massimo di 21 punti. Durante la prova di laboratorio è possibile consultare il materiale didattico, il libro di testo, la documentazione ufficiale del linguaggio python e delle relative librerie, o altro materiale previa approvazione del docente.</p> <p>La somma dei punti del test e della prova di laboratorio determina il voto dell'esame. La lode si concede agli studenti che eguagliano o superano 30,5 punti.</p>
Criteri di valutazione	<p><b>Conoscenza e capacità di comprensione</b> Il test scritto consente allo studente di dimostrare la propria conoscenza e comprensione dei fondamenti di programmazione.</p> <p><b>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</b> La prova di laboratorio consente allo studente di dimostrare come applicare le conoscenze a problemi inerenti la Data Science;</p> <p><b>Autonomia di giudizio</b> La prova di laboratorio consente allo studente di dimostrare la propria capacità di analisi individuale, nonché la capacità di comparazione tra soluzioni diverse e/o alternative e la propria capacità di valutare obiettivamente risultati empirici.</p> <p><b>Abilità comunicative</b> La prova di laboratorio consente allo studente di dimostrare la propria capacità di comunicare la soluzione di un problema attraverso un programma scritto secondo criteri pragmatici;</p> <p><b>Capacità di apprendere</b> La prova di laboratorio consente allo studente di dimostrare la propria capacità di elaborare e organizzare idee in modo critico e sistematico;</p>
Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	



	<table border="1"><thead><tr><th>Voto</th><th>Descrittori</th></tr></thead><tbody><tr><td>&lt; 18 insufficiente</td><td>Conoscenze frammentarie e superficiali dei contenuti, errori nell'applicare i concetti, descrizione carente.</td></tr><tr><td>18 - 20</td><td>Conoscenze dei contenuti sufficienti ma generali, descrizione semplice, incertezze nell'applicazione di concetti teorici.</td></tr><tr><td>21 - 23</td><td>Conoscenze dei contenuti appropriate ma non approfondite, capacità di applicare i concetti teorici, capacità di presentare i contenuti in modo semplice.</td></tr><tr><td>24 - 25</td><td>Conoscenze dei contenuti appropriate ed ampie, discreta capacità di applicazione delle conoscenze, capacità di presentare i contenuti in modo articolato.</td></tr><tr><td>26 - 27</td><td>Conoscenze dei contenuti precise e complete, buona capacità di applicare le conoscenze, capacità di analisi, descrizione chiara e corretta.</td></tr><tr><td>28 - 29</td><td>Conoscenze dei contenuti ampie, complete ed approfondite, buona applicazione dei contenuti, buona capacità di analisi e di sintesi, descrizione sicura e corretta.</td></tr><tr><td>30, 30 e lode</td><td>Conoscenze dei contenuti molto ampie, complete ed approfondite, capacità ben consolidata di applicare i contenuti, ottima capacità di analisi, di sintesi e di collegamenti interdisciplinari, padronanza di descrizione.</td></tr></tbody></table>	Voto	Descrittori	< 18 insufficiente	Conoscenze frammentarie e superficiali dei contenuti, errori nell'applicare i concetti, descrizione carente.	18 - 20	Conoscenze dei contenuti sufficienti ma generali, descrizione semplice, incertezze nell'applicazione di concetti teorici.	21 - 23	Conoscenze dei contenuti appropriate ma non approfondite, capacità di applicare i concetti teorici, capacità di presentare i contenuti in modo semplice.	24 - 25	Conoscenze dei contenuti appropriate ed ampie, discreta capacità di applicazione delle conoscenze, capacità di presentare i contenuti in modo articolato.	26 - 27	Conoscenze dei contenuti precise e complete, buona capacità di applicare le conoscenze, capacità di analisi, descrizione chiara e corretta.	28 - 29	Conoscenze dei contenuti ampie, complete ed approfondite, buona applicazione dei contenuti, buona capacità di analisi e di sintesi, descrizione sicura e corretta.	30, 30 e lode	Conoscenze dei contenuti molto ampie, complete ed approfondite, capacità ben consolidata di applicare i contenuti, ottima capacità di analisi, di sintesi e di collegamenti interdisciplinari, padronanza di descrizione.
Voto	Descrittori																
< 18 insufficiente	Conoscenze frammentarie e superficiali dei contenuti, errori nell'applicare i concetti, descrizione carente.																
18 - 20	Conoscenze dei contenuti sufficienti ma generali, descrizione semplice, incertezze nell'applicazione di concetti teorici.																
21 - 23	Conoscenze dei contenuti appropriate ma non approfondite, capacità di applicare i concetti teorici, capacità di presentare i contenuti in modo semplice.																
24 - 25	Conoscenze dei contenuti appropriate ed ampie, discreta capacità di applicazione delle conoscenze, capacità di presentare i contenuti in modo articolato.																
26 - 27	Conoscenze dei contenuti precise e complete, buona capacità di applicare le conoscenze, capacità di analisi, descrizione chiara e corretta.																
28 - 29	Conoscenze dei contenuti ampie, complete ed approfondite, buona applicazione dei contenuti, buona capacità di analisi e di sintesi, descrizione sicura e corretta.																
30, 30 e lode	Conoscenze dei contenuti molto ampie, complete ed approfondite, capacità ben consolidata di applicare i contenuti, ottima capacità di analisi, di sintesi e di collegamenti interdisciplinari, padronanza di descrizione.																
Altro	<p>Si suggerisce agli studenti di affidarsi esclusivamente alle informazioni/comunicazioni fornite sui siti ufficiali del Dipartimento di Informatica, ovvero sui gruppi social solo se costituiti e amministrati esclusivamente dai docenti dei relativi insegnamenti:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica/didattica/corsi-di-laurea/corsi-di-laurea">https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica/didattica/corsi-di-laurea/corsi-di-laurea</a></li><li>• <a href="https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica">https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica</a></li><li>• <a href="https://elearning.uniba.it/">https://elearning.uniba.it/</a></li></ul> <p>Le informazioni che tutti gli studenti dovrebbero conoscere sono scritte nei Regolamenti didattici e manifesti degli studi disponibili nel sito:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica/didattica/corsi-di-laurea/corsi-di-laurea">https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica/didattica/corsi-di-laurea/corsi-di-laurea</a></li></ul> <p>Si suggerisce agli studenti di diffidare dalle informazioni circolanti su siti o gruppi social non ufficiali, poichè spesso sono risultate non affidabili, non corrette o incomplete.</p>																



## Main information on the course

Course name	Programming Fundamentals for Data Science	
Degree	Data Science	
Academic year	2024/25	
European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS), in Italian Crediti Formativi Universitari (CFU)	9 CFU (each CFU corresponds to 25 hours (h) of student's time); CFU are of type T1, T2 or T3 T1 = 8 h lecture + 17 h individual study T2 = 15 h practice + 10 h individual study T3 = 25 h individual study	
Settore Scientifico Disciplinare	INF/01	
Course language	Italian	
Course year	First	
Course period	First Semester exact dates can be found in the didactic regulations	
Course attendance requirement	None, but it is highly recommended to attend classes	
Website of the Degree		

## Teacher(s)

Name and Surname	Corrado Mencar
email	corrado.mencar@uniba.it
phone	080-5442476
office	Department of Computer Science, Via Orabona 4, 70125, Bari. Room no. 670, 6th floor.
e-learning platform	ADA Platform - <a href="https://elearning.uniba.it/">https://elearning.uniba.it/</a>
Teacher's homepage	
Office hours	Tuesday 11:00 – 13:00, upon reservation

## Syllabus

<b>Course goals</b>	The aim of the course is to introduce the fundamentals of programming in Python aimed at the realisation of scripts using the development tools most commonly used in the field of Data Science.
<b>Prerequisites/requirements</b>	Good understanding of English.
<b>Course program</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Introduction to Information Technology and Data Science (0.5 CFU)</li><li>2. Introduction to the Python ecosystem (0.5 CFU)</li><li>3. Fundamentals of Python language, IPython and Jupyter Notebooks (1 CFU)</li><li>4. Data structures, functions and files (1 CFU)</li><li>5. NumPy basics: Array and vector programming (1 CFU)</li><li>6. Introduction to pandas (1 CFU)</li><li>7. Data loading, storage and file formats (1 CFU)</li><li>8. Data cleaning and preparation (0.5 CFU)</li><li>9. Data management: Merge, combine and reshape (0.5 CFU)</li><li>10. Plotting and visualisation (1 CFU)</li><li>11. Data aggregation and group operations (1 CFU)</li></ol>



<b>Books of reference</b>	<p>McKinney, W. (2022). Python for data analysis: data wrangling with pandas, numpy, and Jupyter. O'Reilly. ISBN 978-1098104030</p> <p>Students who wish to do so may borrow texts from the library. You may wish to check their availability via the University Library System <a href="https://opac.uniba.it/easyweb/w8018/">https://opac.uniba.it/easyweb/w8018/</a> and contact the library to arrange the loan.</p>			
<b>Notes to the books</b>	<p>The text is also freely available at <a href="https://wesmckinney.com/book/">https://wesmckinney.com/book/</a></p> <p>During the lessons, the lecturer will illustrate the concepts with the aid of slides summarising the contents of the reference text. The slides will be made available at the end of each lesson on the course platform. For the theory part, it is advisable to study from the reference text. For the laboratory part, it is advisable to study from the material provided by the lecturer and to carry out all the exercises carried out during the classroom exercises independently and consistently.</p> <p>The following are available on the platform</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- supporting slides used by the lecturer during the lessons;</li> <li>- exercises with solutions;</li> <li>- some traces of written tests from previous examinations.</li> </ul>			
<b>Organization of the didactic activities</b>				
<b>Hours</b>				
Total	Lectures	Practice sessions	Project work	Individual study
225	56	30	0	139
<b>CFU/ETCS</b>				
9	7	2	0	

<b>Teaching methods</b>	
	<p>The course will be organised in hours of face-to-face lectures conducted with the aid of slides, and hours of guided exercises, programming in Python. These teaching methods contribute to the achievement of the expected learning results. During the guided exercises, students will have the opportunity to engage in discussions with the lecturer as well as with colleagues, thus experiencing forms of collaborative study.</p>

<b>Expected learning outcomes</b>	
<b>Knowledge and understanding</b>	Programming knowledge and skills for the formulation of algorithms and data analysis methods;
<b>Applying knowledge and understanding</b>	develop new analysis tools using widely used environments and languages, versatility and openness;
<b>Other skills</b>	<p><i>Autonomy of judgement</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- capacity for individual analysis</li> <li>- ability to compare different and/or alternative solutions;</li> <li>- ability to objectively evaluate empirical results.</li> </ul> <p><i>Communication skills</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- produce clear, concise and coherent written work;</li> </ul> <p><i>Learning skills</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- to identify, process and organise appropriate information for solutions to</li> </ul>



*problems characterising one's professional activity*  
*- elaborate and organise ideas critically and systematically;*

<b>Assessment</b>	
<b>Assessment methods</b>	<p>The learning assessment involves the execution of a written test, consisting of three open-ended questions. As a rule, a question is an exercise that follows the exercises addressed in class, while the other two concern the theoretical part of the course. Each question is evaluated up to 10 points and the final evaluation is given by the sum of the points of the three questions. Praise is granted to students who deliver tests that are distinguished by order in writing, formalization and reasoning skills.</p>
<b>Evaluation criteria</b>	<p>Knowledge and understanding</p> <p>The written test allows the student to demonstrate their knowledge and understanding of the fundamentals of Information Theory.</p> <p>Applied knowledge and understanding</p> <p>The written test allows the student to demonstrate how to apply the concepts of Information Theory in computer contexts;</p> <p>Making judgements</p> <p>The written test allows the student to demonstrate their ability to reason autonomously and extend the concepts learned to current computer contexts.</p> <p>Communication skills</p> <p>The written test allows the student to demonstrate their ability to formalize mathematical and / or computational models, as well as to explain the concepts learned by comparing them to real examples;</p> <p>Learning skills</p> <p>The written test allows the student to demonstrate their ability to elaborate and organize ideas in a critical and systematic way;</p>



Measurements and final grade	<table border="1"><thead><tr><th>Vote</th><th>Descriptors</th></tr></thead><tbody><tr><td>&lt; 18 insufficient</td><td>Fragmentary and superficial knowledge of the contents, errors in applying the concepts, poor description.</td></tr><tr><td>18 - 20</td><td>Sufficient but general knowledge of content, simple description, uncertainties in the application of theoretical concepts.</td></tr><tr><td>21 - 23</td><td>Knowledge of appropriate but not in-depth content, ability to apply theoretical concepts, ability to present content in a simple way.</td></tr><tr><td>24 - 25</td><td>Knowledge of appropriate and broad contents, discrete ability to apply knowledge, ability to present the contents in an articulated way.</td></tr><tr><td>26 - 27</td><td>Knowledge of precise and complete contents, good ability to apply knowledge, analytical skills, clear and correct description.</td></tr><tr><td>28 - 29</td><td>Broad, complete and in-depth knowledge of content, good application of content, good analytical and synthesis skills, safe and correct description.</td></tr><tr><td>30, 30 laude</td><td>Very broad, complete and in-depth knowledge of content, well-established ability to apply content, excellent ability to analyze, summarize and interdisciplinary links, mastery of description.</td></tr></tbody></table>	Vote	Descriptors	< 18 insufficient	Fragmentary and superficial knowledge of the contents, errors in applying the concepts, poor description.	18 - 20	Sufficient but general knowledge of content, simple description, uncertainties in the application of theoretical concepts.	21 - 23	Knowledge of appropriate but not in-depth content, ability to apply theoretical concepts, ability to present content in a simple way.	24 - 25	Knowledge of appropriate and broad contents, discrete ability to apply knowledge, ability to present the contents in an articulated way.	26 - 27	Knowledge of precise and complete contents, good ability to apply knowledge, analytical skills, clear and correct description.	28 - 29	Broad, complete and in-depth knowledge of content, good application of content, good analytical and synthesis skills, safe and correct description.	30, 30 laude	Very broad, complete and in-depth knowledge of content, well-established ability to apply content, excellent ability to analyze, summarize and interdisciplinary links, mastery of description.
Vote	Descriptors																
< 18 insufficient	Fragmentary and superficial knowledge of the contents, errors in applying the concepts, poor description.																
18 - 20	Sufficient but general knowledge of content, simple description, uncertainties in the application of theoretical concepts.																
21 - 23	Knowledge of appropriate but not in-depth content, ability to apply theoretical concepts, ability to present content in a simple way.																
24 - 25	Knowledge of appropriate and broad contents, discrete ability to apply knowledge, ability to present the contents in an articulated way.																
26 - 27	Knowledge of precise and complete contents, good ability to apply knowledge, analytical skills, clear and correct description.																
28 - 29	Broad, complete and in-depth knowledge of content, good application of content, good analytical and synthesis skills, safe and correct description.																
30, 30 laude	Very broad, complete and in-depth knowledge of content, well-established ability to apply content, excellent ability to analyze, summarize and interdisciplinary links, mastery of description.																
<b>Further information</b>	<p>Students are advised to rely exclusively on the information/communication provided on the official websites of the Department of Computer Science, or on social groups only if they are set up and administered exclusively by the lecturers of the relevant subjects:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <a href="https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica/didattica/corsi-di-laurea/corsi-di-laurea">https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica/didattica/corsi-di-laurea/corsi-di-laurea</a></li><li>- <a href="https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica">https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica</a></li><li>- <a href="https://elearning.uniba.it/">https://elearning.uniba.it/</a></li></ul> <p>The information that all students should be aware of is written in the Teaching Regulations and Study Manifestos available on the site:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <a href="https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica/didattica/corsi-di-laurea/corsi-di-laurea">https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica/didattica/corsi-di-laurea/corsi-di-laurea</a></li></ul> <p>Students are advised to be wary of information circulating on unofficial websites or social groups, as it is often found to be unreliable, incorrect or incomplete.</p>																