



Principali informazioni sull'insegnamento

Denominazione dell'insegnamento	Metodi per il Ritrovamento dell'Informazione	
Corso di studio	Informatica triennale (L31) – sede di Bari	
Anno Accademico	2023/24	
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	Terzo	
Periodo di erogazione	1° semestre, le date esatte sono indicate nel manifesto/regolamento dell'anno accademico di riferimento	
Obbligo di frequenza	La frequenza è fortemente raccomandata	
Sito web del corso di studio	https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica/didattica/corsi-di-laurea/informatica-270/laurea-triennale-in-informatica-d.m.-270-1	

Docente/i	
Nome e cognome	Pasquale Lops
Indirizzo mail	pasquale.lops@uniba.it
Telefono	080-5442276
Sede	Dipartimento di Informatica, Campus Universitario, Via E. Orabona 4, 70126, Bari. Ufficio n.760, 7° piano.
Sede virtuale	Piattaforma ADA https://elearning.uniba.it/
Sito web del docente	https://www.uniba.it/it/docenti/lops-pasquale
Ricevimento (giorni, orari e modalità, es. su appuntamento)	Martedì ore 10-12 oppure appuntamento da concordare per e-mail con il docente

Syllabus



Obiettivi formativi	L'insegnamento si propone di introdurre: <ul style="list-style-type: none">• i fondamenti teorici e pratici per la realizzazione di sistemi di ritrovamento e filtraggio delle informazioni.
Prerequisiti	Le seguenti conoscenze preliminari facilitano ed accelerano la comprensione degli argomenti dell'insegnamento: <ul style="list-style-type: none">• da Programmazione: basi della programmazione imperativa;• da Linguaggi di Programmazione: analisi lessicale e sintattica;• da Matematica Discreta: teoria degli insiemi, relazioni, spazi vettoriali, operazioni su vettori e matrici. Da Calcolo delle Probabilità e Statistica: probabilità, probabilità condizionate, teorema di Bayes
Contenuti di insegnamento (Programma)	La numerazione degli argomenti ne indica l'ordine di presentazione e di studio. <ol style="list-style-type: none">1. Accesso Intelligente all'Informazione e gestione dell'informazione non strutturata<ul style="list-style-type: none">• Text Mining: estrazione di conoscenza da informazioni non strutturate• Definizione di Text Mining e processo di Text Mining• Introduzione all'elaborazione del linguaggio naturaleLezioni frontali: 3 ore2. Information Retrieval (IR)<ul style="list-style-type: none">• Architettura di un sistema di IR• Modelli di ritrovamento dell'informazione• Modello Booleano• Modello a Spazio Vettoriale• Integrazione di conoscenza lessicale: WordNet• Relevance Feedback e algoritmo di Rocchio• Link Analysis e Page Rank• Apache LuceneLezioni frontali: 18 ore Esercitazioni: 13 ore3. Metriche per la valutazione dei sistemi di IR<ul style="list-style-type: none">• Cranfield Paradigm• Precision, Recall, F-measure• Valutazione del ranking:<ul style="list-style-type: none">○ Curve di precision-recall○ Mean Average Precision (MAP)○ normalized Discounted Cumulative Gain (nDCG)• Rank Correlation Metrics<ul style="list-style-type: none">○ Coefficienti di Spearman e Kendall TauLezioni frontali: 13 ore Esercitazioni: 5 ore4. Text Categorization (TC)<ul style="list-style-type: none">• Generalità sul problema della classificazione• Estensione del problema ai dati testuali: Text Categorization (TC)• Machine Learning for TC<ul style="list-style-type: none">○ Metodo di Rocchio○ k-Nearest Neighbor (k-NN)○ Naive Bayes○ Metriche per la valutazione dei sistemi di TCLezioni frontali: 8 ore



	<p>Esercitazioni: 6 ore</p> <p>5. Accesso Personalizzato all'Informazione e Recommender Systems</p> <ul style="list-style-type: none">• Information Retrieval vs Information Filtering (IF)• Architettura di un sistema di IF• Recommender Systems<ul style="list-style-type: none">○ Collaborative Filtering (CF)○ Content-based Filtering• Metodologie e metriche per la valutazione di Recommender Systems <p>Lezioni frontali: 14 ore Esercitazioni: 6 ore</p>
<p>Testi di riferimento</p>	<p>Ricardo Baeza-Yates and Berthier Ribeiro-Neto. Modern Information Retrieval: The Concepts and Technology Behind Search (Second edition). Addison Wesley. ISBN: 978-0-321-41691-9.</p> <p>Christopher D. Manning, Prabhakar Raghavan and Hinrich Schütz. Introduction to Information Retrieval, Cambridge University Press, 2008. ISBN: 978-0521865719. Versione digitale: https://nlp.stanford.edu/IR-book/</p> <p>Dietmar Jannach, Markus Zanker, Alexander Felferning, Gerhard Friedrich. Recommender Systems An Introduction, Cambridge University Press, 2010. ISBN: 978-0521493369.</p> <p>Nella sezione seguente è specificata in dettaglio la corrispondenza tra gli argomenti del programma ed i capitoli dei testi di riferimento. Gli studenti che lo desiderano possono ottenere i testi in prestito dalla Biblioteca. Si suggerisce di verificare l'eventuale disponibilità dei testi mediante il Sistema Bibliotecario di Ateneo https://opac.uniba.it/easyweb/w8018/index.php? e contattare la biblioteca per concordare il prestito.</p>
<p>Note ai testi di riferimento</p>	<p>Si specificano di seguito, per ogni argomento del programma, i capitoli dei testi dai quali studiare.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Accesso Intelligente all'Informazione e gestione dell'informazione non strutturata [Baeza-Yates] Capitolo 1, Capitolo 2 (sezione 2.1, 2.2)2. Information Retrieval [Baeza-Yates] Capitolo 3 (sezione 3.1, 3.2), Capitolo 5 (sezione 5.1, 5.2, 5.3) [Manning] Capitolo 1, 2, 6, 9, 213. Metriche per la valutazione dei sistemi di IR [Baeza-Yates] Capitolo 4 (sezione 4.1, 4.2, 4.3, 4.4) [Manning] Capitolo 84. Text Categorization [Baeza-Yates] Capitolo 8 (sezione 8.1, 8.2, 8.4, 8.5, 8.6) [Manning] Capitolo 13, 145. Accesso Personalizzato all'Informazione e Recommender Systems [Jannach] Capitolo 1, 2, 3, 7 <p>Per ogni argomento è inoltre disponibile una dispensa, corrispondente ai contenuti proiettati in aula durante le lezioni, che non è sostitutiva dei testi di riferimento. Elenco del materiale disponibile sulla piattaforma di e-learning ADA https://elearning.uniba.it/:</p> <ul style="list-style-type: none">• dispense in formato pdf degli argomenti del programma;• esercizi con relativo svolgimento;• tracce di esempio delle prove d'esame, alcune delle quali con relative soluzioni tracce di esempio della prova in itinere.



Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Laboratorio ed esercitazioni	Studio individuale
225 ore	56 ore	30 ore	139 ore
CFU/ETCS			
9 CFU	7 CFU	2 CFU	

Metodi didattici	
	<ul style="list-style-type: none">Lezioni frontali condotte con l'ausilio di trasparenze rese disponibili tramite la piattaforma di e-learning prima delle lezioniEsercitazioni guidate in aula dedicate all'esecuzione di esercizi in classe anche coinvolgendo direttamente gli studenti Esercitazioni guidate per la realizzazione di semplici sistemi per la ricerca e il filtraggio dell'informazione.

Risultati di apprendimento previsti	
Conoscenza e capacità di comprensione	Lo studente dovrà acquisire le competenze relative alla gestione di sorgenti di informazioni non strutturate. Lo strumento attraverso il quale raggiungere questo obiettivo è un approccio metodologico basato sulla conoscenza dei meccanismi che ispirano il progetto e l'implementazione dei sistemi di ritrovamento e filtraggio delle informazioni.
Conoscenza e capacità di comprensione applicate	Lo studente dovrà acquisire le competenze necessarie per lo sviluppo e la realizzazione di sistemi di ricerca e filtraggio delle informazioni (motori di ricerca, recommender systems).
Competenze trasversali	<p>Autonomia di giudizio</p> <ul style="list-style-type: none">Lo studente deve dimostrare di aver acquisito una notevole autonomia di giudizio e di gestione delle problematiche relative all'uso delle metodologie di ricerca e filtraggio dell'informazione. <p>Abilità comunicative</p> <ul style="list-style-type: none">Lo studente sarà in grado di illustrare in modo appropriato le caratteristiche metodologiche e tecniche degli strumenti di ricerca e filtraggio dell'informazione. <p>Capacità di apprendere in modo autonomo</p> Lo studente dovrà mostrare di aver sviluppato capacità di apprendere e di orientarsi agilmente nelle problematiche che si presentano durante l'utilizzo delle tecnologie per la gestione di sorgenti di informazioni non strutturate.



Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	<p><u>Prova d'esame</u></p> <ul style="list-style-type: none">● L'esame consta di una prova scritta che comprende sia domande teoriche che svolgimento di esercizi. <p>Regolamentazione della prova d'esame:</p> <ul style="list-style-type: none">● durata della prova: varia tra 60 e 90 minuti, in base alla tipologia di quesiti da risolvere;● materiale consultabile: nessuno; ammesso l'uso di una calcolatrice;● la valutazione è espressa in trentesimi;● comunicazione dei risultati: piattaforma esse3. <p><u>Prova intermedia</u></p> <p>È una prova scritta, NON obbligatoria, riguardante una specifica parte del programma indicata dal docente in prossimità dell'interruzione delle lezioni stabilita da Regolamento Didattico e Manifesto degli Studi.</p> <p>Regolamentazione della prova intermedia:</p> <ul style="list-style-type: none">● riservata solo agli studenti in corso● durata della prova: come prova d'esame;● materiale consultabile: come prova d'esame;● il superamento della prova intermedia esonera lo studente dallo svolgimento di una parte della prova d'esame (relativa a quanto già svolto nella prova intermedia), purché l'esame sia sostenuto nel primo appello;● la valutazione finale sarà ottenuta dalla media delle valutazioni conseguite nella prova intermedia ed in quella del primo appello;● l'obiettivo della prova intermedia è quello di dare un riscontro allo studente sul proprio livello di comprensione degli argomenti dell'insegnamento. <p><u>Simulazione prova d'esame</u></p> <p>Al termine delle lezioni si terrà una simulazione della prova d'esame, che consisterà nell'esecuzione di esercizi tratti da prove d'esame precedenti. Gli esercizi saranno svolti in autonomia dagli studenti nel tempo solitamente concesso in sede d'esame in modo da avere un riscontro della propria preparazione <i>prima</i> dell'esame. Al termine della prova il docente mostrerà le relative soluzioni.</p>
Criteri di valutazione	<ul style="list-style-type: none">● <i>Conoscenza e capacità di comprensione:</i><ul style="list-style-type: none">○ Capacità di descrivere con rigore i modelli di ritrovamento delle informazioni○ Capacità di definire i limiti dei diversi modelli di ritrovamento, i punti di forza e di debolezza● <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate:</i><ul style="list-style-type: none">○ Capacità di proporre il miglior modello di ritrovamento in base al problema e al dominio specifici○ Capacità di implementare praticamente e testare il modello di ritrovamento per comprenderne la qualità in base a diversi parametri di qualità● <i>Autonomia di giudizio:</i><ul style="list-style-type: none">○ Modalità adottate per la verifica delle soluzioni proposte.● <i>Abilità comunicative:</i><ul style="list-style-type: none">○ Chiarezza nella descrizione delle soluzioni proposte ai quesiti.● <i>Capacità di apprendere:</i>



	<p>Capacità di tradurre i requisiti di alto livello in documento di specifica e capacità di produrre una descrizione del progetto a diverse tipologie di audience.</p>
Criteria di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	<p>Ad ogni quesito da svolgere sarà attribuito un punteggio, assicurando che la somma dei punteggi sia pari a 30. La determinazione del voto attribuito alla risposta data ad ogni quesito tiene conto dei seguenti criteri:</p> <ol style="list-style-type: none">1) la correttezza della soluzione proposta;2) la completezza della soluzione proposta;3) la logica seguita dallo studente nel proporre la soluzione. <p>Per ottenere una valutazione sufficiente, la risposta fornita al quesito deve soddisfare almeno il criterio 1). I voti superiori alla sufficienza sono attribuiti se le risposte fornite soddisfano anche gli altri criteri. Il voto finale è dato dalla somma dei punteggi ottenuti sui singoli quesiti.</p> <p><u>Prova intermedia</u> La valutazione della prova è espressa in trentesimi. La prova intermedia si intende superata quando il voto conseguito è maggiore o uguale a 16. L'esito della prova intermedia concorre alla valutazione finale come descritto nel riquadro "Modalità di verifica dell'apprendimento".</p> <p><u>Prova d'esame</u> La valutazione della prova è espressa in trentesimi. La prova d'esame si intende superata quando il voto conseguito è maggiore o uguale a 18. Attribuzione della lode: la lode è attribuita quando la logica seguita dallo studente nel proporre la soluzione o la dimostrazione formale evidenzia particolari capacità di astrazione, ragionamento per analogia, creatività.</p>
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">● https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica/didattica/corsi-di-laurea/corsi-di-laurea● https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica● https://elearning.uniba.it/ <p>I programmi degli insegnamenti sono disponibili al seguente URL:</p> <ul style="list-style-type: none">● https://elearning.uniba.it/course/index.php?categoryid=284 <p>Le informazioni che tutti gli studenti dovrebbero conoscere sono scritte nei Regolamenti Didattici e Manifesti degli studi disponibili sul sito:</p> <ul style="list-style-type: none">● https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica/didattica/corsi-di-laurea/corsi-di-laurea <p><i>Si suggerisce agli studenti di diffidare dalle informazioni e dei materiali circolanti su siti o gruppi social non ufficiali, poiché spesso sono risultati non affidabili, non corretti o incompleti. Per ogni dubbio, fissare un incontro con il docente secondo le modalità previste per il ricevimento.</i></p> <p>Link all'insegnamento sulla piattaforma e-learning del dipartimento ADA: https://elearning.uniba.it/</p> <p><u>Suggerimenti per una corretta preparazione, in particolare per studenti non frequentanti:</u></p>



- 1) Studiare gli argomenti teorici nell'ordine suggerito prima di cimentarsi negli esercizi. L'ordine con il quale sono presentati gli argomenti è fondamentale per la comprensione degli stessi. Tentare di risolvere gli esercizi apprendendo solo dalle tracce di esempio e relative soluzioni non consente di acquisire le basi culturali per poter superare l'esame.

Comprendere perché si arriva ad una certa soluzione è molto più importante che svolgere molti esercizi senza comprenderne del tutto le basi teoriche.

- 2) Svolgere gli esercizi, dei quali sono fornite le soluzioni, disponibili su ADA, in modo da confrontare le proprie soluzioni con quelle fornite dal docente.
- 3) Svolgere gli esercizi tratti da prove d'esame per valutare la propria preparazione.
- 4) Contattare il docente per chiedere eventuali chiarimenti e/o verificare le proprie soluzioni agli esercizi svolti in autonomia prima di iscriversi alla prova d'esame.

In caso di mancato superamento della prova, contattare il docente per la revisione del proprio elaborato e la comprensione degli errori commessi.



Main information on the course

Course name	Information Retrieval	
Degree	First-cycle degree	
Academic year	2023/24	
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	
Anno di corso	Third	
Periodo di erogazione	1st semester	
Obbligo di frequenza	It is highly recommended to attend classes	
Sito web del corso di studio	https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica/didattica/corsi-di-laurea/informatica-270/laurea-triennale-in-informatica-d.m.-270-1	

Teacher(s)

Name and Surname	Pasquale Lops
email	pasquale.lops@uniba.it
phone	080-5442276
office	Department of Computer Science, Campus, Via E. Orabona 4, 70126, Bari. office n.760, 7th floor.
e-learning platform	e-learning platform https://elearning.uniba.it/
Teacher's homepage	https://www.uniba.it/it/docenti/lops-pasquale
Office hours	Tuesday h 10-12 or students are required to send an email to the instructor to ask for an appointment.

Syllabus

Course goals	Knowledge of the theoretical and practical foundations of information retrieval and filtering systems.
Prerequisites/requirements	Programming languages: basic concepts of imperative programming, lexical and syntactic analysis Probabilities and Statistics: probabilities, conditional probabilities, Bayes theorem Discrete Mathematics: set theory, relations, vector spaces, operations on vectors and matrices
Course program	Intelligent information access <ul style="list-style-type: none">• Text Mining: knowledge extraction from unstructured information• Definition of Text Mining and Text Mining process• Introduction to natural language processing Lessons: 3 hours Information Retrieval (IR) <ul style="list-style-type: none">• Architecture of an IR system• Information retrieval models



	<ul style="list-style-type: none">• Boolean model• Vector Space Model• Integration of lexical knowledge: WordNet• Relevance Feedback and Rocchio algorithm• Link Analysis and Page Rank• Apache Lucene <p>Lessons: 18 hours Lab: 13 hours</p> <p>Metrics for the evaluation of IR systems</p> <ul style="list-style-type: none">• Cranfield Paradigm• Precision, Recall, F-measure• Ranking evaluation:<ul style="list-style-type: none">• Precision-recall curves• Mean Average Precision (MAP)• normalized Discounted Cumulative Gain (nDCG)• Rank Correlation Metrics<ul style="list-style-type: none">• Spearman and Kendall Tau coefficients <p>Lessons: 13 hours Lab: 5 hours</p> <p>Text Categorization (TC)</p> <ul style="list-style-type: none">• General information on the classification problem• Extending the problem to textual data: Text Categorization (TC)• Machine Learning for TC<ul style="list-style-type: none">• Rocchio method• k-Nearest Neighbor (k-NN)• Naive Bayes• Metrics for the evaluation of TC systems <p>Lessons: 8 hours Lab: 6 hours</p> <p>Personalized Access to Information and Recommender Systems</p> <ul style="list-style-type: none">• Information Retrieval vs Information Filtering (IF)• Architecture of an IF system• Recommender Systems<ul style="list-style-type: none">• Collaborative Filtering (CF)• Content-based Filtering• Methodologies and metrics for the evaluation of Recommender Systems <p>Lessons: 14 hours Lab: 6 hours</p>
Books of reference	<p>Ricardo Baeza-Yates and Berthier Ribeiro-Neto. Modern Information Retrieval: The Concepts and Technology Behind Search (Second edition). Addison Wesley. ISBN: 978-0-321-41691-9.</p> <p>Christopher D. Manning, Prabhakar Raghavan and Hinrich Schütz. Introduction to Information Retrieval, Cambridge University Press, 2008. ISBN: 978-0521865719. Digital version: https://nlp.stanford.edu/IR-book/.</p>



	Dietmar Jannach, Markus Zanker, Alexander Felfernig, Gerhard Friedrich. Recommender Systems An Introduction, Cambridge University Press, 2010. ISBN: 978-0521493369.		
Notes to the books			
Organization of the didactic activities			
Hours			
Total	Lectures	Practice sessions	Individual study
225 hours	56 hours	30 hours	139 hours
CFU/ETCS			
9 CFU	7 CFU	2 CFU	

Teaching methods	
	<ul style="list-style-type: none"> • Lectures • Guided exercises for the creation of simple algorithms for searching and filtering information.

Expected learning outcomes	
Knowledge and understanding	The student will acquire the skills related to the management of unstructured information sources (information retrieval and filtering systems).
Applying knowledge and understanding	The student will acquire the necessary skills for the development and implementation of information search and filtering systems (search engines, recommender systems).
Other skills	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Making informed judgments and choices</i> The student should demonstrate the acquisition of considerable skill to deal with issues relating to the use of information search and filtering methodologies. • <i>Communicating knowledge and understanding</i> The student will be able to appropriately illustrate the methodological and technical characteristics of the information search and filtering tools. • <i>Capacities to continue learning</i> The student must show the ability to learn and easily deal with problems that arise during the use of technologies for the management of unstructured information sources.

Assessment	
Assessment methods	1) Exam sessions (at the end of the course) - The exam consists of a written test which includes both theoretical questions and exercises. The duration of the test varies according to the type of questions; however, it does not exceed 90 minutes. During the test, the consultation of teaching material is not allowed, and the possible use of a calculator is allowed.



	<p>2) Intermediate test (during the course) - An intermediate written test is planned, based on a specific part of the program indicated before the interruption of the lessons foreseen by the academic calendar. Passing the intermediate exam exempts the student from carrying out part of the exam, provided that the latter is taken in the first session.</p> <p>Results published on the esse3 platform.</p>
Evaluation criteria	<ul style="list-style-type: none">• <i>Knowledge and understanding</i><ul style="list-style-type: none">○ Ability to rigorously describe information retrieval models○ Ability to define the limitations of the different retrieval models, the strengths, and weaknesses• <i>Applying knowledge and understanding</i><ul style="list-style-type: none">○ Ability to propose the best retrieval model based on the specific problem and domain○ Ability to practically implement and test the retrieval model to understand its quality based on different parameters• <i>Autonomy of judgment</i><ul style="list-style-type: none">○ Methods adopted for verifying the proposed solutions• <i>Communicating knowledge and understanding</i><ul style="list-style-type: none">○ Clarity in the description of the proposed solutions• <i>Communication skills</i> <p>Ability to translate high-level requirements into a specification document and ability to produce a description of the project to different types of audience.</p>
Measurements and final grade	<p>The intermediate test is passed with a minimum of 16/30, while the final test is passed with a minimum of 18/30. The final exam grade is that reported in the written exam.</p> <p>For students of the intermediate test, the final exam grade is the average of the assessments reported in the intermediate test and in that of the first session.</p> <p>The vote is defined by considering the following aspects:</p> <ol style="list-style-type: none">1) correctness of the solution2) completeness of the solution3) the logic followed by the student in proposing the solution. <p>Honors is given when the logic followed by the student in proposing the solution highlights particular abilities of abstraction, reasoning by analogy, creativity.</p>
Further information	<p>It is suggested that students 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 established and administered exclusively by the faculty members of the relevant subjects:</p> <ul style="list-style-type: none">• https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica/didattica/corsi-di-laurea/corsi-di-laurea• https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica• https://elearning.uniba.it/ <p>The programs of the courses are available at the following URL:</p> <ul style="list-style-type: none">• https://elearning.uniba.it/course/index.php?categoryid=284 <p>Information that all students need to know is available in the Didactic Regulations and Study Prospectus available on the website:</p> <ul style="list-style-type: none">• https://www.uniba.it/it/ricerca/dipartimenti/informatica/didattica/corsi-di-laurea/corsi-di-laurea



Students are suggested to be wary of information and materials circulating on unofficial sites or social groups, as they are often found to be unreliable, incorrect or incomplete. For any doubts, arrange a meeting with the teachers in accordance with the reception arrangements.

Tips for proper preparation, especially for non-attending students:

- 1) Study the theoretical topics in the suggested order before engaging in the exercises. The order in which the topics are presented is fundamental for understanding them. Trying to solve the exercises by learning only from the example exam tests and related solutions does not allow the student to acquire the cultural bases to be able to pass the exam.
Understanding the reasons that led to a certain solution is much more important than doing many exercises without fully understanding the theoretical bases.
- 2) Carry out the exercises, whose solutions are provided by the instructor on the e-learning platform, in order to compare your own solutions with those provided by the teacher.
- 3) Carry out the exercises taken from exam tests to evaluate your preparation.
- 4) Contact the instructor for any clarifications and / or verify your solutions to the exercises carried out independently before registering for the exam.

In case of failure to pass a test, contact the instructor for the revision of your test and the understanding of the errors made.