

AMMINISTRAZIONE CENTRALE
AREA DIDATTICA E SERVIZI AGLI STUDENTI
UFFICIO OFFERTA FORMATIVA ED
ASSICURAZIONE DELLA QUALITA'

1222·2022
800
A N N I



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

Decreto Rep. Prot. n.
Anno 2021 Tit. III Cl. 2 Fasc. All. n. 2

OGGETTO: Regolamento Didattico di Ateneo – Modifica di ordinamenti didattici di Corsi di studio.

IL RETTORE

Visti gli ordinamenti didattici ai sensi del DM 22 ottobre 2004, n. 270, dei Corsi di Laurea Magistrale in Ingegneria energetica (LM-30) emanato con decreto rettorale rep. 898 del 27 marzo 2014 prot. 60573, in Sustainable territorial development – Climate change, diversity, cooperation (LM-81) emanato con decreto rettorale rep. 1758 del 27 maggio 2020 prot. 0217939;

Visti i decreti MIUR del 16 marzo 2007, relativi alla determinazione delle Classi delle Lauree e delle Lauree Magistrali;

Visto il decreto MIUR del 7 gennaio 2019, n. 6, avente ad oggetto “Autovalutazione, valutazione, accreditamento iniziale e periodico delle sedi e dei corsi di studio” così come modificato dal DM n. 8 dell’8 gennaio 2021;

Vista la nota MIUR del 23 ottobre 2020 n. 29229 “Indicazioni operative offerta formativa 2021/22 e DD scadenze SUA-CdS”;

Vista la delibera del Consiglio della Scuola di Ingegneria del 30 ottobre 2020 con la quale sono state proposte agli Organi Centrali le modifiche degli ordinamenti didattici dei su citati Corsi di studio;

Viste le delibere del Senato Accademico rep. 105 del 12 dicembre 2020 e del Consiglio di Amministrazione rep. 308 del 22 dicembre 2020, con le quali sono state approvate le modifiche ai suddetti ordinamenti didattici;

Vista la proposta di integrazione del Regolamento Didattico di Ateneo contenente gli ordinamenti didattici sopra elencati, trasmessa al MUR dal Rettore con nota prot. 21476 dell’11 febbraio 2021;

Visti i rilievi resi dal CUN nell’adunanza del 24 febbraio 2021 in merito ai Corsi di studio su indicati e il successivo parere favorevole espresso dal CUN nell’adunanza del 28 aprile 2021, a seguito della riformulazione degli ordinamenti didattici;

Vista la nota MUR del 6 maggio 2021 con la quale è stata trasmesso il provvedimento direttoriale che all’art. 2 decreta che il Rettore provvederà ad emanare con proprio decreto la modifica del Regolamento Didattico di Ateneo relativamente ai Corsi di studio che hanno modificato l’ordinamento per l’a.a. 2021/22;

Richiamato lo Statuto dell’Università degli Studi di Padova, emanato con decreto rettorale rep. n. 3276/2011, e modificato con decreto rettorale rep. n. 1664/2012, e in particolare l’art. 10 co. 2 lett. c;

La/II Responsabile del procedimento amministrativo Cristina Stocco	La/II Dirigente Andrea Grapppeggia	Il Direttore Generale Alberto Scuttari
--	---------------------------------------	---

Preso atto che la struttura proponente ha accertato la conformità del provvedimento alla legislazione vigente e ai Regolamenti di Ateneo;

DECRETA

1. di procedere ad integrare il Regolamento Didattico dell'Università degli Studi di Padova - Parte seconda, con i seguenti ordinamenti didattici:

LM-30 – Ingegneria energetica e nucleare

- Energy engineering

LM-81 – Scienze per la cooperazione allo sviluppo

- Sustainable territorial development – Climate change, diversity, cooperation

Gli ordinamenti didattici dei suddetti Corsi di studio sono quelli risultanti sul sito MUR Banca Dati RAD. Sono inoltre allegati al presente decreto e ne costituiscono parte integrante;

2. che i Corsi di studio con i suddetti ordinamenti didattici possano essere attivati a partire dall'Offerta formativa 2021/2022, fatti salvi tutti gli effetti e i diritti degli studenti che si sono immatricolati ai corsi stessi;
3. di incaricare l'Ufficio Offerta formativa ed Assicurazione della qualità dell'esecuzione del presente provvedimento, che verrà registrato nel Repertorio Generale dei Decreti;

Padova, data della registrazione

Il Rettore
Rosario Rizzuto
firmato digitalmente ai sensi del d.lgs. 82/2005

La/Il Responsabile del procedimento amministrativo	La/Il Dirigente	Il Direttore Generale
Cristina Stocco	Andrea Grappeggia	Alberto Scuttari

Università	Università degli Studi di PADOVA
Classe	LM-30 - Ingegneria energetica e nucleare
Nome del corso in italiano	Ingegneria energetica <i>adeguamento di: Ingegneria energetica (1407519)</i>
Nome del corso in inglese	Energy Engineering
Lingua in cui si tiene il corso	inglese
Codice interno all'ateneo del corso	IN2595^2021^000ZZ^028060
Data di approvazione della struttura didattica	30/10/2020
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	22/12/2020
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	26/11/2007 -
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	30/01/2008
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	http://didattica.unipd.it/didattica/2021/IN2595/2021
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	INGEGNERIA INDUSTRIALE - DII
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	0 DM 16/3/2007 Art 4 Nota 1063 del 29/04/2011

Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-30 Ingegneria energetica e nucleare

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe devono:

- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quelli dell'ingegneria energetica, nella quale sono capaci di identificare, formulare e risolvere, anche in modo innovativo, problemi complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- essere capaci di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi;
- essere capaci di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità;
- essere dotati di conoscenze di contesto e di capacità trasversali;
- avere conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale (cultura d'impresa) e dell'etica professionale;
- essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

L'ammissione ai corsi di laurea magistrale della classe richiede il possesso di requisiti curriculari che prevedano, comunque, un'adeguata padronanza di metodi e contenuti scientifici generali nelle discipline scientifiche di base e nelle discipline dell'ingegneria, propedeutiche a quelle caratterizzanti previste nell'ordinamento della presente classe di laurea magistrale.

I corsi di laurea magistrale della classe devono inoltre culminare in una importante attività di progettazione, che si concluda con un elaborato che dimostri la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo e un buon livello di capacità di comunicazione.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea magistrale della classe sono quelli dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi complessi, sia nella libera professione sia nelle imprese manifatturiere o di servizi che nelle amministrazioni pubbliche. I laureati magistrali potranno trovare occupazione presso aziende municipali di servizi; enti pubblici e privati operanti nel settore dell'approvvigionamento energetico; aziende produttrici di componenti di impianti elettrici e termotecnici; studi di progettazione in campo energetico; imprese per la produzione di energia elettronucleare; aziende per l'analisi di sicurezza e d'impatto ambientale di installazioni ad alta pericolosità; società per la disattivazione di impianti nucleari e lo smaltimento dei rifiuti radioattivi; imprese per la progettazione di generatori per uso medico ed industriale; aziende ed enti civili e industriali in cui è richiesta la figura del responsabile dell'energia.

Gli atenei organizzano, in accordo con enti pubblici e privati, stages e tirocini.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

La progettazione del CdS è stata effettuata nell'ambito di una rigorosa cornice di coordinamento, indirizzo e pre valutazione, condotta a livello complessivo di Ateneo, che ha adottato, con proprie linee guida cogenti, criteri più stringenti rispetto a quelli definiti a livello nazionale (vedi <http://www.unipd.it/nucleo/relazioni/index.htm>). La progettazione si è basata su un'attenta analisi del pregresso ed è stata finalizzata a completare il percorso formativo di quanti hanno conseguito la Laurea in "Ingegneria dell'Energia" e vogliono conseguire la preparazione nei diversi settori dell'energetica industriale, acquisendo competenze per le quali vi è un'insistente richiesta da parte del mondo del lavoro, sia nell'industria, sia nei servizi e nelle pubbliche amministrazioni. Poiché con l'attuale articolazione metodi e tecniche di base sono concentrate al primo livello, nella Laurea Magistrale allo studente vengono offerte diverse possibilità di approfondimenti specialistici in aree tematiche rilevanti (grandi conversioni energetiche, fonti rinnovabili, applicazioni civili ed industriali).

La proposta risulta quindi adeguatamente motivata e sono chiaramente formulati gli obiettivi formativi che l'hanno ispirata. Il NVA conferma altresì che il CdS è proposto da una Facoltà che dispone di strutture didattiche sufficienti e soddisfa i requisiti di docenza grazie alle risorse umane disponibili al suo interno. Il NVA esprime dunque parere favorevole sulla proposta.

Sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni

Sono stati avviati incontri con i Presidenti degli Ordini degli Ingegneri del Veneto.

Nell'incontro del 26 Novembre 2007 sono stati illustrati, brevemente, i criteri e le linee guida che la Facoltà ha seguito nel (ri)-progettare e nel proporre i nuovi corsi di laurea e di laurea magistrale ex DM 270/04. Nel presentare tutta l'offerta formativa l'attenzione si è focalizzata principalmente nei corsi di laurea dell'area industriale. L'Ordine richiede alla Facoltà una maggiore attenzione nella formazione dell'ingegnere agli aspetti gestionali e manageriali.

Sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento

Il Comitato Regionale di Coordinamento delle Università del Veneto,

- considerate le funzioni attribuite dalla normativa vigente,
 - esaminate le proposte degli Atenei del Veneto di istituzione di nuovi corsi di laurea e di laurea magistrale ai sensi del DM 270/2004 descritte nella documentazione RAD
 - tenuto conto del parere espresso dai Nuclei di valutazione degli Atenei
 - sentite e accolte le motivazioni addotte per l'istituzione dei corsi
 - valutato che le proposte si inseriscono nell'ambito del piano di sviluppo della formazione universitaria del Veneto,
- unanime esprime parere favorevole in merito all'istituzione, ai sensi del D.M. 270/2004, del Corso di Laurea magistrale in Ingegneria energetica (classe LM-30) dell'Università degli Studi di Padova.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Obiettivo principale del corso è formare un ingegnere capace di operare con funzioni direttive o di ricerca e sviluppo nell'ambito della produzione, distribuzione ed utilizzazione dell'energia nelle sue diverse forme (meccanica, termica, elettrica, chimica), valutandone le interazioni con gli aspetti ambientali, economici e normativi. Il percorso formativo prevede l'approfondimento delle conoscenze teoriche ed applicative relative all'energetica, alla termodinamica, alla trasmissione del calore, ai sistemi di produzione energetica, ai sistemi elettrici per l'energia, all'economia dell'energia, alle misure e strumentazioni industriali, alle energie rinnovabili. Sono previsti, poi, alcuni insegnamenti per la preparazione più specifica di competenti figure professionali rivolte a precisi ambiti di impiego, tutti di grande interesse nell'attuale panorama energetico:

- a) fonti rinnovabili, che analizza con particolare attenzione le macchine e gli impianti che utilizzano tali fonti;
- b) grandi conversioni energetiche, che approfondisce le conoscenze in tema di impianti combinati, cogenerativi e nucleari (a fusione e a fissione)
- c) applicazioni civili ed industriali, che entra nel dettaglio dell'energetica degli edifici e degli impianti termici e frigoriferi.

Durante gli insegnamenti, gli studenti verranno posti davanti a problemi concreti, anche complessi, ai quali verrà chiesto loro, con l'aiuto del docente ed utilizzando diversi strumenti (libri di testo specialistici, avanzati codici di calcolo, informazioni raccolte da svariate fonti), di trovare una soluzione possibile.

All'interno di questa Laurea Magistrale, sarà possibile individuare percorsi differenziati sulla base della diversa provenienza nella laurea di primo livello.

The Master's Degree in Energy Engineering trains professionals capable of addressing management or research and development functions in the production, distribution and use of energy in its various forms (mechanical, thermal, electrical, chemical energy). These professionals are also able to assess interactions with environmental, economic and regulatory aspects thanks to an in-depth theoretical and practical knowledge on energy, thermo-fluid dynamics, heat transfer, energy production systems, electrical systems for energy, energy economics, industrial measures and instrumentation, renewable energy.

The course also prepares professionals aimed at specific areas of employment in the field of:

- a) renewable sources, with particular attention to machines and plants that use these sources;
- b) major energy conversions, with in-depth studies on combined, co-generation and nuclear (fusion and fission) plants;
- c) civilian and industrial applications, with classes that specifically address energy in buildings and heating and cooling systems.

During the training path, students will face concrete, even complex, problems; students will be asked to find possible solutions, with the help of the teacher and using different tools (specialist textbooks, advanced calculation codes, information collected from various sources).

Within this Master Degree, it will be possible to identify different paths on the basis of the different origin in the first level degree.

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7)

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

I laureati magistrali, per poter affrontare problemi complessi, dovranno acquisire un opportuno bagaglio culturale, che comprenda la conoscenza dei principi fisici, degli aspetti matematici e dei vincoli (tecnologici, normativi, ambientali, socio-economici) relativi ai sistemi e agli impianti che convertono o utilizzano energia nelle sue diverse forme (termica, meccanica, chimica, elettrica). Dovranno saper ragionare in modo interdisciplinare, perché l'interdisciplinarietà è tipica di questa figura di ingegnere, in quanto l'energetica coinvolge conoscenze di natura molto diversa, non sempre quantificabili con strumenti fisico-matematici. Un ingegnere energetico, per poter svolgere ad alto livello il suo lavoro, dovrà essere in grado di utilizzare modelli complessi, che gli consentano di eseguire simulazioni e previsioni sul comportamento di sistemi ed impianti: pertanto alcuni moduli didattici svilupperanno l'impiego di adeguate tecniche di modellazione.

Per fare in modo che gli allievi sviluppino queste capacità, si ricorrerà sia a lezioni teoriche, nelle quali gli studenti avranno un ruolo prevalentemente passivo, sia ad esercitazioni e seminari, durante i quali essi svolgeranno un ruolo attivo, lavorando in gruppo, analizzando i problemi e proponendone le soluzioni. In tal modo un'integrazione tra l'apprendere e l'applicare consentirà loro di formarsi un'approfondita cultura tecnico-scientifica, orientata ai settori energetici più importanti: l'uso delle risorse, l'esercizio e la gestione degli impianti di conversione energetica, l'utilizzo dell'energia nei settori di attività tipici di una nazione industrializzata (agricoltura, industria, trasporti, settore civile). Sarà anche opportuno fare in modo che gli allievi sviluppino consapevolezza circa le grandi implicazioni che l'energia ha nel contesto socio-economico nazionale e mondiale, fornendo loro adeguate informazioni in proposito e organizzando anche discussioni e dibattiti.

Un momento di grande importanza ai fini della preparazione sarà costituito dalla tesi finale, nel corso della quale sarà richiesto un lavoro critico personale su un tema innovativo, avente rilevanza sotto l'aspetto tecnico-scientifico o sotto quello più strettamente applicativo. Questo lavoro, che potrà essere svolto anche presso enti di ricerca, laboratori od aziende, consentirà di verificare se l'allievo abbia raggiunto un'adeguata capacità di approfondire ed applicare le sue conoscenze, nonché una sufficiente autonomia di giudizio, come specificato ai punti seguenti.

Master's graduates, in order to deal with complex problems, will have to acquire an appropriate cultural background, including knowledge of physical principles, mathematical aspects and constraints (technological, regulatory, environmental, socio-economic) related to systems and plants that convert or use energy in its different forms (thermal, mechanical, chemistry, electrical). They will have to be able to think in an interdisciplinary way, because multidisciplinary is typical of this figure of engineer, since energy analysis involves broad knowledge, not always quantifiable with physical-mathematical tools.

An energy engineer, in order to carry out his work at a high level, will have to be able to use complex models, which allow him to perform simulations and predictions on the behavior of systems and plants: therefore some educational modules will develop the use of appropriate modeling techniques.

In order for the students to develop these skills, theoretical lessons will be provided, in which students will play a predominantly passive role, as well as exercises and seminars, during which they will play an active role, working in groups, analyzing problems and proposing solutions. In this way, an integration between learning and applying will enable them to build an in-depth technical-scientific culture, oriented to the most important energy sectors: the use of resources, the operation and management of energy conversion plants, the use of energy in the sectors of activities typical of an industrialized nation (agriculture, industry, transport, civil sector). It will also be appropriate to ensure that students develop awareness about the great implications that energy has in the national and global socio-economic context, providing them with adequate relevant information and also organizing discussions and debates.

A moment of great importance for the preparation will be the final thesis, during which a personal critical work will be required on an innovative subject, having technical and scientific relevance or important applicative characteristics. This work, which can also be carried out at research institutions, laboratories or companies, will allow to verify whether the student has achieved an adequate ability to deepen and apply his knowledge, as well as sufficient autonomy of judgment, as specified in the following points.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)

I laureati magistrali in Ingegneria energetica devono avere la capacità di risolvere problemi anche di elevata complessità, definiti in modo incompleto o che possono presentare specifiche contrastanti.

Saranno analizzare e risolvere problemi in aree nuove ed emergenti della loro specializzazione, quali ad esempio l'aspetto ambientale e quello normativo.

Saranno in grado di applicare metodi innovativi nella soluzione dei problemi, quali l'utilizzo di nuovi approcci all'analisi degli impatti (per esempio Life Cycle Assessment).

Saranno in grado di risolvere problemi che possono comportare approcci e metodi al di fuori del proprio campo di specializzazione, usando una varietà di metodi numerici, analitici, di modellazione computazionale e di sperimentazione, riconoscendo anche l'importanza di vincoli e implicazioni non tecniche, quali quelli della sicurezza e dell'ambiente.

I laureati avranno infine la capacità di integrare le conoscenze provenienti da diversi settori e possedere una profonda comprensione delle tecniche applicabili e delle loro limitazioni.

Graduates in energy engineering must have the ability to solve problems that are also highly complex, defined incompletely or that may present conflicting

specifications.

They will be able to analyze and solve problems in new and emerging areas of their specialization, such as the environmental and regulatory aspects.

They will be able to apply innovative methods in problem solving, such as the use of new approaches to analyze possible impacts (for instance Life Cycle Assessment).

They will be able to solve problems that may involve approaches and methods outside of their field of expertise, using a variety of numerical, analytical, computational and experimental methods, while also recognizing the importance of constraints and non-technical implications, such as safety and environmental ones.

Finally, graduates will have the ability to integrate knowledge from different fields and have a deep understanding of applicable techniques and limitations.

Autonomia di giudizio (making judgements)

I laureati avranno la capacità di progettare e condurre indagini analitiche, attraverso l'uso di modelli e sperimentazioni anche complesse, sapendo valutare criticamente i dati ottenuti e trarne le dovute conclusioni. I laureati magistrali avranno inoltre la capacità di indagare circa l'applicazione di nuove tecnologie nel settore dell'ingegneria energetica.

L'impostazione didattica prevede che la formazione teorica sia accompagnata da esempi, applicazioni, lavori individuali e di gruppo e verifiche che sollecitino la partecipazione attiva, l'attitudine propositiva e la capacità di elaborazione autonoma.

Graduates will have the ability to design and conduct analytical studies, through the use of even complex models and experiments, knowing how to critically assess the data obtained and draw the necessary conclusions. Master's graduates will also have the ability to investigate the application of new technologies in the field of energy engineering.

The educational approach requires that theoretical training be accompanied by examples, applications, individual and group work and checks that solicit active participation, proactive attitude and autonomous processing skills.

Abilità comunicative (communication skills)

I laureati in Ingegneria energetica sapranno operare efficacemente come leader di un progetto e di un gruppo, che può essere composto da persone competenti in diverse discipline e di differenti livelli. Inoltre sapranno lavorare e comunicare efficacemente in contesti più ampi, sia nazionali che internazionali.

L'impostazione didattica prevede, in alcuni corsi caratterizzanti e nel lavoro di tesi, applicazioni e verifiche che sollecitano la partecipazione attiva, l'attitudine propositiva e la capacità di comunicazione dei risultati del lavoro svolto.

The Energy Engineering graduate will be able to work effectively as a project leader in teams which can be composed of competent professionals in different disciplines and at different levels. They will also be able to work and communicate effectively in broader contexts, both national and international.

The teaching approach includes, in some characterizing courses and in the final thesis work, applications and checks that urge active participation, proactive attitude and the ability to communicate the results of the work done.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Il laureato magistrale avrà una capacità di apprendimento che gli consentirà di affrontare in modo efficace le mutevoli problematiche lavorative connesse con l'innovazione tecnologica (in particolare nel campo della conversione dell'energia) e con i mutamenti del sistema economico e produttivo. Inoltre deve avere consapevolezza, nella gestione dei progetti e delle pratiche commerciali, delle problematiche quali la gestione del rischio e del cambiamento. Infine deve saper riconoscere la necessità dell'apprendimento autonomo durante tutto l'arco della vita e avere la capacità di impegnarsi. Gli insegnamenti della laurea magistrale utilizzano metodologie didattiche quali l'analisi e risoluzione di problemi differenti e complessi, l'integrazione delle varie discipline e la discussione in gruppo; tali metodologie favoriscono l'acquisizione di competenze inerenti l'apprendimento e l'adattamento. Altri strumenti utili al conseguimento di queste abilità sono la tesi di laurea, la quale prevede che lo studente si misuri e comprenda informazioni nuove, e l'eventuale tirocinio svolto in laboratorio o in un contesto produttivo complesso.

The Energy Engineering graduate will be able to effectively address work problems, associated with technological innovation (particularly in the field of energy conversion) and with changes in the economic and productive system. The Energy engineering graduate must also be aware, in the management of projects and business practices, of issues such as risk and change management. Finally, they should be able to recognize the need for autonomous learning throughout life and to possess engagement ability. The courses of the present master's degree use educational methodologies such as the analysis and solving of different and complex problems, the integration of the various disciplines and the discussion in groups; these methodologies facilitate the acquisition of learning and adaptation skills. Other useful tools for achieving these skills are the final thesis work, during which the student has to face and understand new problems, and the possible internship carried out in a laboratory or in a complex production context.

Conoscenze richieste per l'accesso

(DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)

Il regolamento didattico del corso di studio definisce nel dettaglio i requisiti minimi di accesso e le modalità di verifica della personale preparazione. In particolare, sono richiesti:

1) il possesso della laurea o del diploma universitario di durata triennale o di altro titolo di studio conseguito in Italia o all'estero e riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente.

2) adeguate conoscenze nelle discipline scientifiche di base e nelle discipline dell'ingegneria, propedeutiche a quelle caratterizzanti previste per la classe di Laurea Magistrale LM-30;

in particolare è necessario aver conseguito CFU nei seguenti due gruppi di SSD:

Gruppo 1: MAT/02, MAT/03, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08, MAT/09, ING-INF/05, INF/01, CHIM/03, CHIM/07, FIS/01, FIS/03, CHIM/02, CHIM/06

Gruppo 2: ING-IND/06, ING-IND/08, ING-IND/09, ING-IND/10, ING-IND/11, ING-IND/31, ING-IND/32, ING-IND/33, ING-IND/19, ICAR/01, ING-INF/04, ING-IND/23, ING-IND/13, ING-IND/14, ING-IND/16, ING-IND/17, ING-IND/21, ING-IND/22, ING-IND/25, ING-IND/24

3) un'adeguata conoscenza della lingua inglese equivalente almeno a upper intermediate independent user, livello B2, del quadro di riferimento CEFR.

Il regolamento didattico fissa un voto di laurea minimo come primo criterio per la verifica della personale preparazione dello studente.

The academic regulations of the degree program define in detail the minimum access requirements and the methods for verifying the students personal preparation. In particular, the following are required:

1) possession of a three-year university degree or diploma or other qualification obtained in Italy or abroad and recognized as suitable under current legislation.

2) adequate knowledge in the basic scientific disciplines and in the engineering disciplines, preparatory to the characterizing ones foreseen for the LM-30 Master's Degree class;

in particular it is necessary to have earned CFU in the following two SSD groups:

Group 1: MAT/02, MAT/03, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08, MAT/09, ING-INF/05, INF/01, CHIM/03, CHIM/07, FIS/01, FIS/03, CHIM/02, CHIM/06

Group 2: ING-IND/06, ING-IND/08, ING-IND/09, ING-IND/10, ING-IND/11, ING-IND/31, ING-IND/32, ING-IND/33, ING-IND/19, ICAR/01, ING-INF/04, ING-IND/23, ING-IND/13, ING-IND/14, ING-IND/16, ING-IND/17, ING-IND/21, ING-IND/22, ING-IND/25, ING-IND/24

3) adequate knowledge of the English language equivalent at least to upper intermediate independent users, level B2, of the CEFR reference framework.

The academic regulations establish a minimum grade in the three-year university degree as a first criterion to verify the student's personal preparation.

Caratteristiche della prova finale

(DM 270/04, art 11, comma 3-d)

La prova finale consiste nella discussione, di fronte ad apposita commissione, di un lavoro di approfondimento di problematiche teoriche o applicative ovvero dello sviluppo o dell'analisi critica di un progetto eventualmente anche attinente le attività svolte nell'ambito di un tirocinio aziendale; tale lavoro di approfondimento prevede una relazione scritta (tesi) redatta in lingua inglese. Il tema della prova finale viene assegnato da un docente che farà parte della commissione di valutazione.

The final exam consists in the discussion, in front of a specific committee, of a in-depth study of theoretical or applicative issues or of the development or critical analysis of a project, also possibly concerning the activities carried out in the context of a company internship; this in-depth work includes a written report (thesis) written in English. The theme of the final exam is assigned by a faculty member who will be part of the evaluation committee.

Comunicazioni dell'ateneo al CUN

Inserito testo nelle "Note relative alla altre attività".

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Ingegnere energetico

funzione in un contesto di lavoro:

Funzione in un contesto di lavoro:

Obiettivo principale del corso è formare un ingegnere capace di operare con funzioni direttive o di ricerca e sviluppo nell'ambito della produzione, distribuzione ed utilizzazione dell'energia nelle sue diverse forme (meccanica, termica elettrica, chimica), valutandone le interazioni con gli aspetti ambientali, economici e normativi. Si vuole formare un tecnico di alta qualifica nel settore energetico in grado di: - Operare nell'ambito della progettazione avanzata e dell'innovazione - Saper integrare sistemi di tipo convenzionale e sistemi energetici a fonte rinnovabile - Essere competente nel settore della produzione di energia, della ottimizzazione e gestione degli impianti energetici.

Nei primi anni di impiego il laureato può inserirsi nel mondo del lavoro come:

- ingegnere nelle aziende industriali del comparto energetico, meccanico, elettrico, nei reparti ricerca e sviluppo, produzione, vendite;
- tecnico progettista in studi professionali per impiantistica civile e industriale
- responsabile per l'uso razionale dell'energia in aziende di produzione e distribuzione dell'energia e in aziende municipalizzate, industriali con autoproduzione e rilevante consumo energetico

--

The Master's Degree in Energy Engineering trains professionals capable of operating with functions of management or research and development in the production, distribution and use of energy in its various forms (mechanical, thermal, electrical, chemical energy). These professionals are also able to assess interactions with environmental, economic and regulatory aspects. The aim is to train a high-skilled technician in the energy sector who can: - operate in the field of advanced design and innovation - be able to integrate conventional systems and renewable energy systems - be competent in the field of energy production, optimization and management of energy plants.

The graduates in their first years of employment can apply as

- engineer in industrial companies in energy, mechanical, electrical sectors, research and development, production, sales departments;
- engineer in energy consulting firms for civil and industrial plants
- responsible for the rational use of energy in companies dealing with energy production and distribution and in municipal and industrial companies with self-production and significant energy consumption.

competenze associate alla funzione:

Di seguito sono riportate le competenze associate a tre diverse funzioni.

1) Competenze associate alla funzione di progettista in aziende industriali produttrici di impianti e macchine che operano nel settore dell'energia (turbomacchine, caldaie, motori, pompe di calore, impianti termici e frigoriferi, refrigeratori e pompe di calore):

- Affidabilità, sicurezza, analisi rischio e valutazione dell'investimento
- Produzione di energia a basso impatto ambientale
- Gestione e controllo degli impianti e dei sistemi
- Pianificazione energetico-ambientale
- Combustione, combustibili tradizionali e biocombustibili
- Trasmissione del calore e termofluidodinamica
- Impianti combinati e cogenerativi
- Impianti termici e frigoriferi
- Sistemi energetici e sistemi elettrici
- Energie rinnovabili
- Macchine per l'utilizzo di fonti rinnovabili
- Misure industriali

2) Competenze associate alla funzione di progettista in studi professionali per impiantistica civile e industriale (progetti di impianti, collaudi, adempimenti normative, energetica degli edifici,):

- Affidabilità, sicurezza, analisi rischio e valutazione dell'investimento
- Produzione di energia a basso impatto ambientale
- Gestione e controllo degli impianti e dei sistemi
- Pianificazione energetico-ambientale
- Combustione, combustibili tradizionali e biocombustibili
- Trasmissione del calore e termofluidodinamica
- Impianti combinati e cogenerativi
- Impianti termici e frigoriferi
- Sistemi energetici e sistemi elettrici
- Energie rinnovabili
- Macchine per l'utilizzo di fonti rinnovabili
- Energetica degli edifici
- Misure industriali

3) Competenze associate alla funzione di responsabile per la conservazione e l'uso razionale dell'energia in aziende di produzione e distribuzione dell'energia (energia elettrica, gas naturale, riscaldamento industriale e civile), aziende municipalizzate, aziende industriali con autoproduzione e rilevante consumo energetico (energy manager), aziende attive nel campo dell'energia da fonti rinnovabili (sistemi solari, impianti eolici, impianti geotermici, impianti a biomasse):

- Affidabilità, sicurezza, analisi rischio e valutazione dell'investimento
- Produzione di energia a basso impatto ambientale
- Gestione e controllo degli impianti e dei sistemi
- Pianificazione energetico-ambientale
- Combustione, combustibili tradizionali e biocombustibili
- Trasmissione del calore e termofluidodinamica
- Impianti combinati e cogenerativi
- Impianti termici e frigoriferi
- Sistemi energetici e sistemi elettrici
- Energie rinnovabili

- Macchine per l'utilizzo di fonti rinnovabili
- Misure industriali
- Impianti nucleari

Competences are reported for three different roles.

1) Field competences when working for the design in industrial companies producing energy plants and machines (turbines, boilers, engines, heat pumps, heating ventilating air conditioning systems, chillers and heat pumps):

- Reliability, safety, risk analysis and investment assessment
- Low-impact energy production
- Plant and system management and control
- Energy and environmental planning
- Combustion, traditional fuels and biofuels
- Heat transfer and thermofluid-dynamics
- Cogeneration and combined plants
- Heating ventilation air conditioning systems
- Refrigeration and heat pump technology
- Energy and electric power systems
- Renewable energy technologies
- Wind and hydraulic turbines
- Industrial measurements

2) Field competences when working for the design in professional studios for civil and industrial systems (plant projects, testing, regulatory requirements, energy and buildings):

- Reliability, safety, risk analysis and investment assessment
- Low-impact energy production
- Plant and system management and control
- Energy and environmental planning
- Combustion, traditional fuels and biofuels
- Heat transfer and thermofluid dynamics
- Cogeneration and combined plants
- Heating ventilating air conditioning systems
- Refrigeration and heat pump technology
- Energy and electric power systems
- Renewable energy technologies
- Wind and hydraulic turbines
- Energy and buildings
- Industrial measurements.

3) Field competences when working as an engineer responsible of energy storage and rational use in Energy production and distribution companies (electricity, natural gas, industrial and civil heating); municipal and industrial companies with self-production and significant energy consumption (energy manager); companies which deal with renewable energy technologies (solar systems, wind farms, geothermal plants, biomass plants,):

- Reliability, safety, risk analysis and investment assessment
- Low-impact energy production
- Plant and system management and control
- Energy and environmental planning
- Combustion, traditional fuels and biofuels
- Heat transfer and thermofluid dynamics
- Cogeneration and combined plants
- Heating ventilating air conditioning systems
- Refrigeration and heat pump technology
- Energy and electric power systems
- Renewable energy technologies
- Wind and hydraulic turbines
- Industrial measurements

- Nuclear plants

sbocchi occupazionali:

I principali sbocchi occupazionali sono quelli nel campo dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi complessi, sia nella libera professione sia nelle imprese manifatturiere o di servizi che nelle amministrazioni pubbliche. I laureati magistrali potranno trovare occupazione presso aziende municipali di servizi; enti pubblici e privati operanti nel settore dell'approvvigionamento energetico; aziende produttrici di componenti di impianti elettrici e termotecnici; studi di progettazione in campo energetico; imprese per la produzione di energia elettronucleare; aziende per l'analisi di sicurezza e d'impatto ambientale di installazioni ad alta pericolosità; imprese per la progettazione di generatori per uso medico ed industriale; aziende ed enti civili e industriali in cui è richiesta la figura del responsabile dell'energia.

The main employment opportunities are in the field of innovation and development of production, advanced design, planning, management of complex systems, both in consulting firms, in manufacturing or service companies and in public administrations. Master's graduates will be able to find employment in municipal service companies; public and private entities operating in the energy supply sector; companies producing electrical and thermal engineering components; energy consulting firms; companies that deal with the production of nuclear energy; companies that deal with safety and environmental impact analysis of high-risk installations; companies for the design of generators for medical and industrial use; companies and civil and industrial bodies where the figure of the energy manager is required.

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

- Ingegneri energetici e nucleari - (2.2.1.1.4)

Il corso consente di conseguire l'abilitazione alle seguenti professioni regolamentate:

- ingegnere industriale

Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 30 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Ingegneria energetica e nucleare	ING-IND/08 Macchine a fluido ING-IND/09 Sistemi per l'energia e l'ambiente ING-IND/10 Fisica tecnica industriale ING-IND/11 Fisica tecnica ambientale ING-IND/15 Disegno e metodi dell'ingegneria industriale ING-IND/18 Fisica dei reattori nucleari ING-IND/19 Impianti nucleari ING-IND/20 Misure e strumentazione nucleari ING-IND/25 Impianti chimici ING-IND/32 Convertitori, macchine e azionamenti elettrici ING-IND/33 Sistemi elettrici per l'energia	48	66	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:		48		
Totale Attività Caratterizzanti			48 - 66	

Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	ING-IND/09 - Sistemi per l'energia e l'ambiente ING-IND/10 - Fisica tecnica industriale ING-IND/12 - Misure meccaniche e termiche ING-IND/13 - Meccanica applicata alle macchine ING-IND/14 - Progettazione meccanica e costruzione di macchine ING-IND/23 - Chimica fisica applicata ING-IND/31 - Elettrotecnica ING-INF/04 - Automatica ING-INF/07 - Misure elettriche e elettroniche SECS-P/06 - Economia applicata	24	42	12

Totale Attività Affini	24 - 42
-------------------------------	---------

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		9	15
Per la prova finale		18	30
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	6
	Abilità informatiche e telematiche	0	0
	Tirocini formativi e di orientamento	0	6
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	6
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		1	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-
Totale Altre Attività		28 - 63	

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	100 - 171

Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe o Note attività affini

(Settori della classe inseriti nelle attività affini e anche/già inseriti in ambiti di base o caratterizzanti : ING-IND/09 , ING-IND/10)

SSD ING-IND/09, ING-IND/10 sono caratterizzati da tematiche molto ampie, che includono sia argomenti che trovano spazio tra le materie caratterizzanti il Corso di Laurea, sia argomenti che possono completare la formazione come materie affini ed integrative, ma non come materie caratterizzanti.

Inoltre, con riferimento al Decreto 26 luglio 2007 Allegato 1 (Linee guida per la progettazione dei nuovi ordinamenti didattici dei corsi di laurea e di laurea magistrale), si ritiene necessario consentire l'accesso a laureati provenienti da diversi corsi di laurea, valorizzando l'interdisciplinarietà degli studi. A questo proposito, l'inserimento di ulteriori insegnamenti, aventi contenuti scientifico-professionali specialistici e afferenti ai settori ING-IND/09, ING-IND/10 punta ad assicurare percorsi differenziati in base alla provenienza degli studenti.

Note relative alle altre attività

Il numero massimo di CFU a scelta dello studente è stato ridotto a 15. Numero che consente comunque allo studente di scegliere autonomamente almeno due insegnamenti, in un settore come quello energetico che si presenta molto ampio e multidisciplinare.

Il numero massimo di CFU di 'Ulteriori conoscenze linguistiche' è mantenuto pari a 6 per poter provvedere ad integrare eventuali conoscenze linguistiche mancanti, essendo il corso di studi erogato in lingua inglese e potenzialmente di interesse per studenti provenienti da Paesi stranieri.

I CFU per 'Tirocini formativi e di orientamento' e 'Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro' sono da intendersi in alternativa.

Il numero di CFU di 'Abilità informatiche e telematiche' è stato corretto e portato uguale a 0.

Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 13/04/2021