



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI  
DI TRENTO

**REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA  
MAGISTRALE IN INGEGNERIA MECCATRONICA  
Classe LM-33**

Approvato nel Consiglio di Dipartimento del 17.02.2016



---

**Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in “Ingegneria Meccatronica”**

---

**INDICE**

---

Art. 1 – Caratteristiche generali del progetto formativo .....	3
Art. 2 - Obiettivi formativi e sbocchi occupazionali .....	3
Art. 3 – Programmazione degli accessi al corso di studio .....	5
Art. 4 – Requisiti di ammissione al corso di studio .....	5
Art. 5 – Trasferimenti in ingresso, passaggi di corso.....	6
Art. 6 – Organizzazione del percorso formativo .....	7
Art. 7 – Piano di studi e iscrizione agli anni di corso .....	8
Art. 8 – Mobilità internazionale .....	8
Art. 9 – Conseguimento del titolo .....	9
Art. 10 – Iniziative per l’assicurazione della qualità .....	9
Art. 11 – Norme finali e transitorie.....	10
Allegato 1 - Attività formative CURRICULUM MECHANICS AND MECHATRONICS.....	11
Allegato 2 - Attività formative CURRICULUM ELECTRONICS AND ROBOTICS .....	12
Allegato 3 - Attività formative CURRICULUM INDUSTRIAL PROCESS MANAGEMENT .....	13
Allegato 4 - Obiettivi formativi attività didattiche .....	14



---

**Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in “Ingegneria Meccatronica”**

**Art. 1 – Caratteristiche generali del progetto formativo**

1. Il presente Regolamento didattico si riferisce al corso di laurea Magistrale in Ingegneria Meccatronica, appartiene alla Classe LM-33 – Classe delle lauree magistrali in Ingegneria Meccatronica (DD.MM. 16 marzo 2007).
2. La struttura didattica responsabile del corso di studio è il Dipartimento di Ingegneria Industriale (DII).
3. L’attività didattica si svolge presso il Polo scientifico tecnologico “Fabio Ferrari”, via Sommarive n. 9, a Povo (Trento). L’indirizzo del sito internet del Corso di Studio è <http://www.unitn.it/dii/5122/laurea-magistrale-in-ingegneria-meccatronica>.
4. Il presente regolamento didattico è redatto in conformità all’ordinamento a.a. 2009-2010.
5. Il presente regolamento didattico viene attivato a decorrere dall’anno accademico 2016-17.
6. L’organo cui sono attribuite le responsabilità di predisporre l’ordinamento, il regolamento didattico, il manifesto degli studi e di decidere sulle carriere degli studenti è il Consiglio di Dipartimento di Ingegneria Industriale.
7. Le attività di ricerca a supporto delle attività formative del corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccatronica sono svolte nei laboratori del Dipartimento di Ingegneria Industriale (<http://www.unitn.it/dii>) e nei laboratori degli istituti e enti di ricerca che operano in convenzione con il Dipartimento su tematiche di interesse comune.

**Art. 2 - Obiettivi formativi e sbocchi occupazionali**

1. Obiettivi formativi specifici del corso:

Il corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccatronica forma ingegneri meccanici con una visione di sistema e con la capacità di realizzare (comprendere, pianificare, eseguire e gestire) progetti di innovazione e sviluppo di prodotti industriali di natura meccanica o meccatronica.

I laureati magistrali avranno padronanza dei metodi moderni (Quality Function Deployment) per la progettazione, sviluppo e, più in generale, per la gestione dell'intero ciclo di vita di nuovi prodotti industriali e dei relativi mezzi/strumenti/processi di produzione - anche complessi - composti da una base fisico-meccanica su cui si integrano tecnologie elettroniche, dell'automazione e nuovi materiali. I laureati magistrali saranno in grado di utilizzare questi metodi in modo appropriato, fluente e interdisciplinare, e saranno quindi in grado di lavorare su commesse e su progetti finalizzati alla realizzazione di nuovi prodotti e sistemi industriali meccanici e meccatronici.

Questi specialisti avranno una visione d’insieme della progettazione dei sistemi meccanici e la capacità di comprendere l’impatto delle nuove tecnologie sulla forma dei prodotti e sui sistemi di produzione. Avranno competenze di carattere manageriale per quanto riguarda la gestione di progetti e una visione completa del ciclo di vita dei prodotti. Saranno caratterizzati da un’elevata specializzazione per le posizioni inerenti allo sviluppo di nuovi prodotti, al rinnovamento periodico, sempre più frequente, di linee di prodotti esistenti, al rinnovamento dei metodi e delle tecnologie di produzione e dei relativi beni strumentali di produzione.

Il corso di studio, anche attraverso una scelta effettuata dallo studente tra differenti curricula, mira ad un approfondimento delle conoscenze principalmente nei seguenti ambiti disciplinari:

- a. ***Mechanics and Mechatronics***: comprende lo studio approfondito dei metodi di progettazione dei prodotti industriali a base meccanica, dal progetto concettuale alla finalizzazione dei progetti, dei metodi di sperimentazione e collaudo, delle tecnologie metodi e organizzazione della produzione, della modellistica a controllo dei sistemi meccanici, e una serie di conoscenze relative ad aspetti che conferiscono carattere di qualità, funzionalità e “intelligenza” ai sistemi.



---

**Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in "Ingegneria Meccatronica"**

- b. **Electronics and robotics:** comprende lo studio approfondito di aspetti relativi alla intelligenza dei sistemi meccanici, ai sistemi elettronici, a tecniche di misurazione e sensor data fusion, ai sistemi per la robotica e l'automazione industriale, alla modellistica dinamica, alla pianificazione e controllo dei sistemi meccanici, con applicazioni elitarie nel settore manifatturiero avanzato e in settori emergenti.
- c. **Industrial Process Management:** comprende lo studio di un insieme di discipline delle aree relative alla Gestione Industriale, finalizzate alla costruzione di competenze utili alla modellazione, progettazione, conduzione ed innovazione dei processi di produzione, tenendo conto sia degli aspetti scientifici e tecnologici che di quelli informatici ed organizzativi. Per il raggiungimento degli obiettivi formativi si darà particolare rilievo a contenuti quali sistemi di supporto alle decisioni ed al controllo della qualità e sistemi informativi per la gestione logistica e della produzione. La formazione può essere integrata con competenze relative alla ricerca operativa ed alla gestione dei progetti mediante l'offerta di opportuni corsi a scelta libera dello studente.

Il corso è quindi rivolto, anzitutto, a laureati con una solida preparazione nelle scienze di base (matematica e fisica) e una conoscenza di base nell'ambito dell'ingegneria industriale.

La preparazione consente, tra l'altro, al laureato magistrale in Ingegneria Meccatronica di accedere con profitto al terzo livello di formazione in una Scuola di dottorato.

- 2. I **risultati di apprendimento** attesi espressi tramite i descrittori europei del titolo di studio sono quelli indicati nel vigente ordinamento della laurea magistrale in Ingegneria Meccatronica reperibile all'indirizzo [http://www.unitn.it/files/download/5385/ingegneria\\_meccatronica\\_lm-33.pdf](http://www.unitn.it/files/download/5385/ingegneria_meccatronica_lm-33.pdf).
- 3. I **principali sbocchi occupazionali** previsti dai corsi di laurea magistrale della classe sono quelli dell'innovazione dei prodotti e dei sistemi di produzione, della meccanica intelligente, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi complessi, sia nella libera professione sia nelle imprese manifatturiere o di servizi e nelle amministrazioni pubbliche. I laureati magistrali potranno trovare occupazione presso: industrie manifatturiere in generale (specialmente la manifattura di prodotti ad alto valore tecnologico), centri di ricerca e sviluppo, società di ingegneria, pubblica amministrazione, e/o come imprenditori o professionisti.

I laureati magistrali in Ingegneria Meccatronica potranno ricoprire ruoli tecnici di alto profilo e/o manageriali in contesti che richiedono la conoscenza approfondita delle scienze di base e dell'ingegneria, con privilegio degli aspetti specifici dell'ambito della progettazione, pianificazione e gestione di progetti meccanici/meccatronici. Le principali funzioni sono quelle dell'innovazione e sviluppo di prodotto e/o di sistemi di produzione, della progettazione avanzata di sistemi meccanici/meccatronici, della pianificazione e della programmazione dei relativi progetti e processi, della gestione di sistemi complessi, sia nella libera professione sia nelle imprese manifatturiere o di servizi, sia nelle amministrazioni pubbliche.

Esempi di ruoli che possono essere ricoperti vanno dall'ingegnere progettista al responsabile dello sviluppo e test di prototipi, dalla sperimentazione all'ingegnerizzazione, dalle posizioni di responsabile di progetto o di commessa alla direzione tecnica. Per l'ampio spettro della formazione ricevuta potranno trovare altresì impiego nella ricerca applicata e di base e in altri ruoli aziendali a livello di responsabile (in produzione, logistica, controllo qualità, marketing, acquisti ecc.) e in società di consulenza e servizi.

Con riferimento agli sbocchi professionali classificati dall'ISTAT, il corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccatronica prepara alle seguenti professioni:

**- Ingegneri meccanici (2.2.1.1.1)**



**Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in “Ingegneria Meccatronica”**

**Art. 3 – Programmazione degli accessi al corso di studio**

1. L’utenza sostenibile per ogni coorte sulla quale viene programmata l’attività didattica del corso di studio è stabilita annualmente dal Consiglio di Dipartimento.
2. Il Consiglio di Dipartimento di Ingegneria Industriale valuta annualmente l’opportunità di ricorrere alla programmazione locale del numero di studenti ammissibili al corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccatronica. Le modalità e i tempi relativi alla selezione degli ammessi al corso di studio in caso di numero programmato saranno annualmente pubblicizzati sul sito del corso di studio stesso.

**Art. 4 – Requisiti di ammissione al corso di studio**

1. Per l’iscrizione al corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccatronica è richiesto il possesso della laurea o di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo.
2. L’iscrizione al corso di studio è inoltre subordinata al possesso di requisiti curricolari e alla verifica dell’adeguatezza della personale preparazione come nel seguito specificato.
3. Dispongono dei requisiti curricolari necessari per accedere al corso di laurea magistrale:
  - a. i laureati in Ingegneria Industriale (Classe L-9) ex DM 270/04 presso l’Università degli Studi di Trento che hanno seguito il *curriculum metodologico* e i laureati in Ingegneria Industriale (Classe 10) ex DM 509/99 presso l’Università degli Studi di Trento;
  - b. i possessori di altro titolo di laurea ex DM 270/04 nelle classi L-7, L-8 e L-9 (diverso dal punto 3a) che nella precedente carriera universitaria abbiano conseguito un numero di crediti formativi (CFU) in specifici gruppi di settori scientifico–disciplinari almeno pari ai minimi indicati nella Tabella 1 seguente:

**TABELLA 1**

<b>Gruppi di settori scientifico-disciplinari</b>	<b>CFU minimi</b>
MAT/03 – GEOMETRIA MAT/05 - ANALISI MATEMATICA MAT/06 - PROBABILITÀ E STATISTICA MATEMATICA MAT/07 - FISICA MATEMATICA MAT/08 - ANALISI NUMERICA ING-INF/05 - SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI	24
FIS/01 - FISICA SPERIMENTALE FIS/03 - FISICA DELLA MATERIA CHIM/06 - CHIMICA ORGANICA CHIM/07 - FONDAMENTI CHIMICI DELLE TECNOLOGIE	18
ING-IND/03 - MECCANICA DEL VOLO ING-IND/04 - COSTRUZIONI E STRUTTURE AEROSPAZIALI ING-IND/05 - IMPIANTI E SISTEMI AEROSPAZIALI ING-IND/06 - FLUIDODINAMICA ING-IND/07 - PROPULSIONE AEROSPAZIALE ING-IND/08 - MACCHINE A FLUIDO 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	45



---

**Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in "Ingegneria Meccatronica"**

ING-IND/15 - DISEGNO E METODI DELL'INGEGNERIA INDUSTRIALE ING-IND/16 - TECNOLOGIE E SISTEMI DI LAVORAZIONE ING-IND/17 - IMPIANTI INDUSTRIALI MECCANICI ING-IND/21 - METALLURGIA ING-IND/22 - SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI ING-IND/31 - ELETTROTECNICA ING-IND/32 - CONVERTITORI, MACCHINE E AZIONAMENTI ELETTRICI ING-INF/01 - ELETTRONICA ING-INF/02 - CAMPI ELETTROMAGNETICI ING-INF/03 - TELECOMUNICAZIONI ING-INF/04 - AUTOMATICA ING-INF/05 - SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI ING-INF/07 - MISURE ELETTRICHE E ELETTRONICHE	
---	--

4. Per i possessori di titolo di laurea ex DM 270/04 in classi diverse da L-7, L-8 e L-9, di altro titolo di laurea ex DM 509/99 o di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo, la verifica dei requisiti curriculari è effettuata da una commissione di valutazione, nominata dal Consiglio di Dipartimento, considerando opportune equivalenze tra i contenuti degli insegnamenti seguiti nella precedente carriera e quelli corrispondenti ai settori disciplinari di cui alla precedente Tabella 1.
5. Per i candidati che non sono in possesso dei requisiti curriculari, la commissione di valutazione stabilisce i crediti formativi aggiuntivi che devono essere acquisiti prima della verifica dell'adeguatezza della personale preparazione. Non è prevista l'iscrizione con debito formativo.
6. L'ammissione al corso di laurea magistrale è subordinata alla valutazione dell'esito della precedente carriera da parte della commissione di valutazione.  
Le date e i termini per la partecipazione alla valutazione sono definiti annualmente dal Dipartimento e pubblicizzati sul sito del corso di studio.  
La preparazione personale per l'accesso alla laurea magistrale in Ingegneria Meccatronica è considerata adeguata per i laureati in possesso dei requisiti curriculari (art. 4 punto 3) che nelle prove di esame sostenute per il conseguimento della laurea (esclusa la prova finale) hanno ottenuto una votazione media, pesata in base ai corrispondenti crediti, non inferiore a 23/30. Nel calcolo della media la votazione di trenta e lode viene considerata pari a trentuno/trentesimi.
7. Per accedere al corso di laurea magistrale lo studente deve dimostrare di possedere la conoscenza certificata della lingua inglese almeno al livello B1-CEF (Common European Framework); la certificazione della conoscenza della lingua può avvenire anche su presentazione di certificazioni rilasciate da enti riconosciuti dal Dipartimento di Ingegneria Industriale o dal Centro Linguistico di Ateneo (CLA) dell'Università di Trento.
8. Fermo restando quanto previsto ai commi precedenti, è possibile l'iscrizione ad attività didattica iniziata, entro i termini fissati dal Senato Accademico.

### **Art. 5 – Trasferimenti in ingresso, passaggi di corso**

1. I trasferimenti da altri corsi di studio o da altri ordinamenti e da altri Atenei vengono disciplinati da apposito regolamento emanato dal Consiglio di Dipartimento di Ingegneria Industriale.



---

**Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in “Ingegneria Meccatronica”**

**Art. 6 – Organizzazione del percorso formativo**

1. Il percorso formativo è orientato a fornire una visione d’insieme della progettazione dei sistemi meccanici e a sviluppare la capacità di comprendere l’impatto delle nuove tecnologie sulla forma dei prodotti e sui sistemi di produzione.
2. Il corso di studio in Ingegneria Meccatronica prevede tre differenti curricula descritti all’art. 2 del presente Regolamento. L’elenco delle attività formative e la struttura di ciascun curriculum sono contenute **negli allegati 1, 2 e 3** del presente Regolamento.
3. Gli obiettivi formativi delle attività didattiche previste nei diversi curricula sono contenuti **nell’allegato 4** del presente Regolamento.
4. La durata normale del corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccatronica è di 2 anni. Le attività formative previste per il completamento del corso di studio corrispondono a 120 crediti, distribuiti su 12 attività formative. La programmazione didattica annuale è contenuta nel Manifesto degli studi reperibile alla pagina <http://www.unitn.it/dii/5757/norme-regolamenti-e-manifesti> del sito del Dipartimento di Ingegneria Industriale.
5. L’attività didattica è organizzata annualmente in due semestri. Il calendario dell’attività didattica è annualmente pubblicato alla pagina <http://www.unitn.it/dii/28143/calendario-didattico>.
6. Non è di norma prevista l’erogazione didattica a distanza o che preveda una frequenza a tempo parziale.
7. Gli insegnamenti sono prevalentemente impartiti in lingua inglese.
8. Il carico formativo dello studente è quantificato in 25 ore per ogni credito formativo (CFU) così suddivise:
  - attività d’aula (ore di lezione, di esercitazione, di laboratorio, di seminario, ecc.);
  - attività di studio autonomo o comunque di impegno individuale.
9. La quota di ore di carico formativo per le diverse attività è fissata in funzione delle caratteristiche delle stesse, riservando, in ogni caso, un peso prevalente allo studio e all’impegno individuale. Per gli insegnamenti, ogni credito formativo corrisponde mediamente a 10 ore di attività didattica frontale, comprensive di lezioni ed esercitazioni. Il rapporto tra lavoro in aula e lavoro svolto fuori dall’aula può essere, in funzione delle specifiche caratteristiche delle attività formative, diversamente quantificato nei laboratori, nei workshop e nei seminari-gruppi di discussione.
10. I crediti corrispondenti a ciascuna attività formativa sono acquisiti dallo studente previo superamento dell’esame o valutazione finale di profitto, oppure a seguito di altra forma di verifica delle competenze conseguite attraverso attività formative coordinate (quali progetti, attività di laboratorio, tirocini, stage aziendali, seminari ecc.), o a seguito del riconoscimento di attività formative svolte nell’ambito di programmi di mobilità internazionale. La valutazione del profitto è effettuata da apposite commissioni d’esame nominate ai sensi del Regolamento didattico di Ateneo.
11. I tirocini e gli stage possono essere svolti, nell’ambito delle attività collegate alla prova finale, presso strutture aziendali pubbliche o private, dipartimenti universitari o altre strutture universitarie di ricerca e strutture pubbliche o private di ricerca.
12. Il Consiglio di Dipartimento di Ingegneria Industriale può riconoscere attività formative precedentemente svolte presso altri corsi di studio dell’Ateneo o in altre Università italiane o straniere; nel caso di trasferimento da un corso di studio appartenente alla classe delle lauree magistrali LM-33 in Ingegneria Meccanica, la quota di crediti relativi ad un settore scientifico disciplinare che viene riconosciuta non può essere inferiore al 50% di quelli già acquisiti dallo studente nel medesimo settore.
13. La composizione delle Commissioni di esame di profitto è disciplinata da apposito regolamento emanato dal Consiglio di Dipartimento.
14. Gli esami o valutazioni finali di profitto relative agli insegnamenti, agli insegnamenti a scelta e alla prova finale possono consistere in prove scritte, orali o elaborati progettuali; l’esito degli esami è espresso in trentesimi, con eventuale lode.



---

### **Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in “Ingegneria Meccatronica”**

15. Il Dipartimento di Ingegneria Industriale fissa un periodo per gli esami alla fine di ciascun semestre e definisce annualmente eventuali periodi per sessioni di recupero.
16. I docenti non possono tenere prove d'esame al di fuori dei periodi stabiliti dal Dipartimento di Ingegneria Industriale; possono però accertare l'apprendimento mediante prove in itinere, secondo le modalità previste dal calendario accademico, prevedendo comunque una prova finale sull'intero programma del corso.
17. Il docente responsabile della procedura di valutazione è il titolare dell'attività formativa, salvo diversamente disposto dal Direttore del Dipartimento o dal Consiglio del Dipartimento di Ingegneria Industriale per impedimento o motivi di organizzazione didattica. Il docente responsabile garantisce il corretto svolgimento della procedura di valutazione e ne comunica tempestivamente il risultato agli uffici al fine della registrazione nelle carriere degli studenti. Nelle procedure di valutazione il docente responsabile può essere coadiuvato da altri docenti o esperti individuati dal Consiglio del Dipartimento di Ingegneria Industriale. Alla formazione del giudizio partecipano tutti coloro che hanno contribuito alle diverse fasi della valutazione. Se la procedura di valutazione non prevede prove scritte o altri elaborati, il docente responsabile è coadiuvato nella valutazione da almeno un'altra persona che partecipa alla verbalizzazione. Nel caso di moduli integrati affidati a docenti diversi, i docenti partecipano congiuntamente alla formazione del giudizio dello studente. Le prove scritte o altri elaborati sono conservati per un anno a cura del docente responsabile.
18. Le modalità di svolgimento dell'attività didattica e le modalità di esame sono pubblicate annualmente per ciascun insegnamento nel syllabus del corso.
19. Il Dipartimento garantisce la possibilità di sostenere l'esame o altra verifica finale fino alla conclusione dei periodi di esame relativi all'anno accademico in cui si è svolta l'attività formativa. Salvo diversa indicazione da parte del docente responsabile, il programma d'esame coincide con quello previsto per l'anno accademico nel quale lo studente sostiene l'esame.
20. Nel caso in cui un'attività formativa non sia più prevista nel Manifesto degli Studi, il Direttore del Dipartimento di Ingegneria Industriale può designare un docente responsabile della procedura di valutazione, che stabilisce le modalità di svolgimento dell'esame.

### **Art. 7 – Piano di studi e iscrizione agli anni di corso**

1. Lo studente è tenuto a presentare annualmente il piano degli studi, con modalità e scadenze fissate e pubblicate attraverso il sito web del Dipartimento di Ingegneria Industriale.
2. La presentazione del piano di studi avviene in modalità online. Il piano di studio compilato attraverso la procedura online è automaticamente approvato. Lo studente che, rimanendo comunque entro i limiti posti dall'ordinamento didattico del corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccatronica, è interessato ad un piano di studi personalizzato, deve farne richiesta al Consiglio di Dipartimento o alla struttura didattica competente che ne verificherà la coerenza con gli obiettivi formativi del corso di studio.
3. Non sono previste propedeuticità o altre forme di sbarramento per il passaggio dal primo anno di corso all'anno successivo.

### **Art. 8 – Mobilità internazionale**

1. Lo studente può accedere a programmi di studio inseriti in accordi specifici di mobilità con Università europee o extra-europee o a percorsi di eccellenza che comportano periodi di studio da svolgere anche presso gli enti partner.
2. Tali programmi di studio sono compatibili con l'ordinamento didattico del corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccatronica. Essi prevedono, normalmente, specifici requisiti di accesso e regole di percorso, l'acquisizione di crediti formativi aggiuntivi e l'erogazione di eventuali contributi aggiuntivi per coprire le spese di mobilità.





---

**Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in “Ingegneria Meccatronica”**

3. Annualmente l'Università degli Studi di Trento pubblica bandi di selezione per la partecipazione ai suddetti programmi e provvede all'assegnazione di borse di studio a favore degli studenti, nel limite delle risorse finanziarie derivanti da finanziamenti europei o messe a disposizione dell'ateneo stesso.

**Art. 9 – Conseguimento del titolo**

1. Lo studente può sostenere la prova finale solo dopo aver completato tutte le altre attività formative previste dall'ordinamento del corso di laurea magistrale ai fini del conseguimento del titolo.
2. La prova finale è rivolta a valutare la maturità scientifica raggiunta dallo studente, l'autonomia di giudizio e la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo e l'abilità di comunicazione.
3. La prova finale per il conseguimento del titolo della laurea magistrale in Ingegneria Meccatronica è redatta in lingua italiana o in lingua inglese e viene discussa in un esame pubblico.
4. I crediti attribuiti alla prova finale sono indicati negli allegati 1, 2 e 3 relativi alle attività formative previste in ciascun curricula. .
5. Il lavoro di tesi consiste nello svolgimento di un'attività originale di progettazione o di ricerca.
6. Il voto finale di laurea è espresso in centodecimi con eventuale lode.
7. La composizione della commissione di laurea, le modalità di svolgimento e la valutazione della prova finale e il conferimento del titolo di laurea magistrale sono disciplinate da apposito Regolamento deliberato dal Consiglio di Dipartimento.
8. Il Dipartimento fissa annualmente il numero e i periodi di svolgimento degli appelli per la prova finale.

**Art. 10 – Iniziative per l'assicurazione della qualità**

1. Il corso di studio in Ingegneria Meccatronica è sottoposto annualmente a diverse forme di valutazione della qualità delle attività svolte come indicato nell'art. 15 del Regolamento didattico di Ateneo emanato con DR n. 461 del 27/08/2013 e come previsto dalle vigenti normative in tema di assicurazione della qualità dei corsi di studio.
2. Il Dipartimento di Ingegneria Industriale nomina al suo interno un Gruppo di Riesame, formato da tre membri del personale docente e uno studente. Il Gruppo di Riesame redige annualmente il rapporto di riesame, lo sottopone ad approvazione al Consiglio di Dipartimento e lo invia al Nucleo di Valutazione e al Senato Accademico.
3. Nel Dipartimento di Ingegneria Industriale è istituita la Commissione paritetica per la didattica che svolge attività di monitoraggio dell'offerta formativa e dell'attività di servizio agli studenti da parte dei professori e dei ricercatori; elabora inoltre una relazione annuale sullo stato e la qualità dell'attività didattica, ed è chiamata a esprimere parere su eventuali modifiche del presente Regolamento, limitatamente alle materie previste dall'art. 12 comma 3 del DM n. 270/2004.
4. Il Consiglio del Dipartimento di Ingegneria Industriale, anche in collaborazione con gli uffici di Ateneo, predisponde un servizio di orientamento e tutorato finalizzato a fornire strumenti per accedere alle informazioni relative al corso di studio, alle attività formative, agli strumenti di valutazione della preparazione iniziale e alle opportunità di autovalutazione, alle opportunità di studio all'estero e alle possibilità di occupazione o di prosecuzione degli studi in altri programmi formativi.
5. Il servizio di tutorato è finalizzato ad aiutare lo studente, attraverso colloqui individuali e incontri informativi, a organizzare in modo proficuo l'attività di studio e ad accompagnarlo nella scelta degli insegnamenti per formulare un piano di studio coerente con le sue attitudini e con gli obiettivi formativi del corso di studio, secondo quanto indicato all'art. 2, anche in relazione all'evoluzione della domanda di lavoro nei settori in cui opera l'ingegnere meccatronico.



**Art. 11 – Norme finali e transitorie**

1. Il presente Regolamento entra in vigore a decorrere dalla data di emanazione del relativo decreto rettorale.
2. Le disposizioni del presente Regolamento si applicano alla coorte di studenti che si immatricolano a partire dall'a.a. 2016/17 e hanno validità pari almeno al numero di anni di durata normale del corso di studio.



**Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in "Ingegneria Meccatronica"**

**ALLEGATO 1 - attività formative CURRICULUM MECHANICS AND MECHATRONICS**

**Attività formative caratterizzanti**

	Ambito disciplinare	Settore	CFU
B	Ingegneria meccanica (B2)	ING-IND/12 – Misure meccaniche e termiche	48
		ING-IND/13 – Meccanica applicata alle macchine	
		ING-IND/14 – Progettazione meccanica e costruzione di macchine	
		ING-IND/16 – Tecnologie e sistemi di lavorazione	

n. esami	anno di corso	denominazione insegnamento	CFU
1	2	Robotic perception and action	6
2	1	Modeling and simulation of mechatronic systems	9
3	1	Mechanical vibrations	6
4	1	Mechanical design and machine elements	9
5	2	Modeling and design with finite elements	6
6	1	Manufacturing automation	6
7	2	Design and control of product and process	6

**Attività affini o integrative**

gruppo	Settore	CFU	
C	A11 MAT/08 – Analisi Numerica	6	
	A13	ING-INF/01 – Elettronica	24
		ING-INF/04 – Automatica	
		ING-INF/07 – Misure elettriche ed elettroniche	

n. esami	anno di corso	denominazione insegnamento	CFU
8	1	Computational methods for mechatronics	6
9	2	Embedded systems	9
10	1	Automatic control	9
11	2	Distributed systems for measurement and automation	6

**Altre attività formative**

	Ambito disciplinare	CFU
D	A scelta dello studente (art.10, comma 5, lettera a)	24
E	Per la prova finale e la lingua straniera (art.10, comma 5, lettera c)	per la prova finale
		lingua straniera
F	Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche
		Abilità informatiche e telematiche
		Tirocini formativi e di orientamento
		Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro

n. esami	anno di corso	denominazione insegnamento	CFU
12a	1	un corso a scelta	6
12b	1	un corso a scelta	6
12c	2	un corso a scelta	6
12d	2	un corso a scelta	6
	2	prova finale	15
	1	tirocini formativi e di orientamento	3



**Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in “Ingegneria Meccatronica”**

**ALLEGATO 2 - attività formative CURRICULUM ELECTRONICS AND ROBOTICS**

**Attività formative caratterizzanti**

	Ambito disciplinare	Settore	CFU
B	Ingegneria meccanica (B2)	ING-IND/12 – Misure meccaniche e termiche	45
		ING-IND/13 – Meccanica applicata alle macchine	
		ING-IND/16 – Tecnologie e sistemi di lavorazione	

n. esami	anno di corso	denominazione insegnamento	CFU
1	2	Robotic perception and action	9
2	1	Modeling and simulation of mechatronic systems	9
3	1	Mechanical vibrations	6
4	2	Dynamics and control of vehicles and robots	9
5	1	Manufacturing automation	6
6	2	Design and control of product and process	6

**Attività affini o integrative**

gruppo	Settore	CFU
A11	MAT/08 – Analisi Numerica	6
C	ING-INF/01 – Elettronica	27
	ING-INF/04 – Automatica	
	ING-INF/07 – Misure elettriche ed elettroniche	

n. esami	anno di corso	denominazione insegnamento	CFU
7	1	Computational methods for mechatronics	6
8	2	Embedded systems	9
9	1	Automatic control	9
10	1	Systems and techniques for digital signal processing	9

**Altre attività formative**

	Ambito disciplinare	CFU	
D	A scelta dello studente (art.10, comma 5, lettera a)	24	
E	Per la prova finale e la lingua straniera (art.10, comma 5, lettera c)	15	
F	Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	
		Abilità informatiche e telematiche	
		Tirocini formativi e di orientamento	3
		Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	

n. esami	anno di corso	denominazione insegnamento	CFU
11a	1	un corso a scelta	6
11b	1	un corso a scelta	6
11c	2	un corso a scelta	6
11d	2	un corso a scelta	6
	2	prova finale	15
	1	tirocini formativi e di orientamento	3



**Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in “Ingegneria Meccatronica”**

**ALLEGATO 3 - attività formative CURRICULUM INDUSTRIAL PROCESS MANAGEMENT**

**Attività formative caratterizzanti**

	Ambito disciplinare	Settore	CFU
B	Ingegneria meccanica (B2)	ING-IND/12 – Misure meccaniche e termiche	45
		ING-IND/13 – Meccanica applicata alle macchine	
		ING-IND/16 – Tecnologie e sistemi di lavorazione	
		ING-IND/17 - Impianti industriali meccanici	

n. esami	anno di corso	denominazione insegnamento	CFU
1	2	Robotic perception and action	9
2	1	Modeling and simulation of mechatronic systems	9
3	2	Dynamics and control of vehicles and robots	9
4	1	Manufacturing automation	6
5	2	Design and control of product and process	6
6	1	Logistica e gestione impianti industriali	6

**Attività affini o integrative**

gruppo	Settore	CFU	
A11	MAT/08 – Analisi Numerica	6	
C	A13	ING-INF/04 – Automatica	27
		ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni	
		ING-INF/07 – Misure elettriche ed elettroniche	

n. esami	anno di corso	denominazione insegnamento	CFU
7	1	Computational methods for mechatronics	6
8	1	Automatic control	9
9	1	Enterprise information systems	6
10	2	Industrial systems modeling	6
11	2	Quality and innovation engineering	6

**Altre attività formative**

	Ambito disciplinare	CFU	
D	A scelta dello studente (art.10, comma 5, lettera a)	24	
E	Per la prova finale e la lingua straniera (art.10, comma 5, lettera c)	15	
F	Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	3
		Abilità informatiche e telematiche	
		Tirocini formativi e di orientamento	
		Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	

n. esami	anno di corso	denominazione insegnamento	CFU
12a	1	un corso a scelta	6
12b	1	un corso a scelta	6
12c	2	un corso a scelta	6
12d	2	un corso a scelta	6
	2	prova finale	15
	1	tirocini formativi e di orientamento	3



### Allegato 4 - Obiettivi formativi attività didattiche

<i>Denominazione attività didattica</i>	<i>Settore</i>	<i>CFU</i>	<i>Obiettivi formativi</i>
<b>Automatic control</b>	ING-INF/04	9	Provide tools for analysis and synthesis of linear control systems in the time domain. Extend some of those tools to the more challenging field of nonlinear and hybrid systems.
<b>Computational methods for mechatronics</b>	MAT/08	6	The course introduces some numerical and analytic techniques for the study of Finite Difference, Ordinary Differential Equations, Constrained maxima and minima, and Optimal Control problems.
<b>Embedded systems</b>	ING-INF/01	9	Embedded computers are now used everywhere from home appliances, to automobiles, to medical devices. Designing an embedded computing system is a challenging task because the requirements include manufacturing cost, performance, power consumption, user interface, hard deadlines and rich functionalities. The objective of the course is to illustrate how to design embedded systems meeting the requirements and specifications with constrained architectures and components during the system integration phases. The course will be backed up by real-life design examples, to illustrate the design process and also students will be asked to program embedded systems to gain experience.
<b>Distributed systems for measurement and automation</b>	ING-INF/07	6	The course gives an overview of the modern industrial distributed systems for measurements and automation. The course objectives are: a) to introduce standard communication infrastructures for industrial automation (e.g., real-time Ethernet, fieldbuses, hybrid networks); b) to present distributed industrial distributed systems and their components (e.g., SCADA systems, PLCs, embedded computing devices); c) to identify the most common issues and solutions related to distributed measurements and control (e.g., synchronization, data aggregation, consensus-based control strategies); d) to provide a clear understanding of real-time requirements for a correct implementation of digital control systems.
<b>Design and control of product and process</b>	ING-IND/16	6	The course teaches students of mechatronics engineering the tools and techniques used during the mechanical design process, starting from the formal concept development techniques up to the quality aspects in controlling a production system. A significant part of the course is also focused on introducing the inferential statistics (ANOVA) and on the application of Design of Experiments (DoE) technique for product design and for process control.
<b>Dynamics and control of vehicles and robots</b>	ING-IND/13	9	The goal of this course is to provide a good understanding of vehicle dynamics and control systems through a combination of classroom-based theory sessions, hands-on computer simulation and analysis of real data and example of recent advanced automotive applications. The aims of the course are: a) teaching the student how to model vehicle systems and sub-systems in order to study vehicle dynamics and design control systems, b) providing a clear understanding of automotive control system for longitudinal slip and yaw dynamics, c) an overview of driver modeling and robotic architectures for advanced driving assistance system applications.



**Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in "Ingegneria Meccatronica"**

<b>Enterprise information systems</b>	ING-INF/05	6	The course intends to bring the students to a basic understanding of how information technologies and systems can help firms achieve their business goals. Starting from the basics of a computer's hardware, data and programs, it will then cover current developments on information technologies and systems to achieve a competitive advantage, develop new products, markets, and services. Finally, the course will cover topics on how a firm's knowledge can be one of its crucial assets if properly stored, managed, and used with the help of computers
<b>Industrial systems modeling</b>	ING-INF/05	6	Course objectives: This course is aimed at developing students' capability of systems thinking by introducing classical and advanced systems engineering theory, methods, and tools. After taking this course, the students should be able to: use systems engineering methodologies & tools to the design of large, complex systems; apply systems engineering methodologies & tools to a real project for a real customer; implement processes using the fundamental concepts from disciplines such as probability, economics, and cognitive science; understand system engineers' role and responsibilities within organizations; manage the dynamics of teams in real projects; recognize the value and limitations of modeling and simulation Contents: Systems theories; Product & system life cycles; Requirements engineering; Decision making; Economic evaluation; Risk analysis; System attributes and human factors; Life-cycle costing; Engineering teams; Process improvement; Planning & organization; Program Management; System dynamics.
<b>Logistica e gestione impianti industriali</b>	ING-IND/17	6	Il corso intende fornire una panoramica delle attività proprie della fabbrica usualmente chiamate Operations, con particolare riferimento alle problematiche causate dal fenomeno della globalizzazione. L'obiettivo del corso è quello di avvicinare gli studenti all'operatività propria delle fabbrica sviluppando le tematiche specifiche delle funzioni di pianificazione e produzione. Prendendo come guida i processi di pianificazione (previsionale utilizzando la tecnica MPS-MRP; di fattibilità per ordini critici inseriti all'interno del ciclo MPS-MRP) si illustreranno le principali attività e le relative tecniche utilizzate nella gestione della produzione.
<b>Manufacturing automation</b>	ING-IND/16	6	The course gives an overview of advanced machining technologies, conventional and non conventional. After an introduction to the mechanics of chip formation, the course focuses on machine-tool structures and subsystems, on CNC systems and programming, and on typical performance issues affecting automatic machining systems. The course main objective is to prepare for designing and developing machining systems much more than using them.
<b>Mechanical design and machine elements</b>	ING-IND/14	9	The course objectives are: (1) to develop an ability to analyze the stress and strain on mechanical components and understand, identify and quantify failure modes for mechanical parts; (2) to provide knowledge on basic machine elements used in machine design and design machine elements to withstand the loads and deformations for a given application, while considering additional specifications; (3) to develop an ability to approach a design problem successfully, taking decisions when there is not a unique answer; (4) to gain familiarity with the use of software for analysis and design



**Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in "Ingegneria Meccatronica"**

<b>Mechanical vibrations</b>	ING-IND/13	6	The objective of the course is the study of vibrations of mechanical systems by means of the System Engineering approach (definition of input and output quantities and system dynamics modelling) applied to advanced topics. The subjects range from the study of vibrations of linear systems (transfer functions, modal analysis) to more specialistic aspects like self-excited vibrations, instability, random vibrations, vibration of continuous systems, vibration measurements, identification and measurement of the behaviour of vibrating systems, non-linear vibrations.
<b>Modeling and design with finite elements</b>	ING-IND/14	6	The finite element method (FEM) is the dominant discretization technique in mechanical engineering. The student has already understood the fundamental concepts of FEM in the course "Mechanical design and machine elements". Objectives of FEM in this course are: (1) to know the behaviour and usage of each type of elements covered in this course; (2) to be able to use finite element software to develop models of mechanical systems; (3) to be able to interpret and evaluate the quality of the results (know the physics of the problems); (4) to be aware of the limitations of the FEM (don't misuse the FEM - a numerical tool).
<b>Modelling and simulation of mechatronic systems</b>	ING-IND/13	9	The course objectives are (1) to introduce students to modern design process of mechanical and mechatronic systems according to the Life Cycle approach, with emphasis on the early stages of the definition of requirements, specifications and conceptual design; (2) to provide specific skills concerning the generation of models (both symbolic and numeric of multibody and multiphysics systems) for use in the evaluation of concepts and/or for the generation of the open-loop models for subsequent use in the design of control systems.; (3) to assess the accuracy of the generated model and assess the results against the defined requirements; (4) to provide knowledge of object oriented approach for modeling mechatronic systems (i.e. Modelica based approaches) and how to solve the obtained system of differential algebraic equations.
<b>Quality and innovation engineering</b>	ING-INF/07	6	The course is aimed at providing an introduction to different approaches and methods for the management of quality in modern organizations, with a particular emphasis to organization performance measurement. Also fundamentals concepts of reliability and of technological innovation management are provided.
<b>Robotic perception and action</b>	ING-IND/12	9	The course aims to: 1) form a system-oriented vision of robotic systems always composed of a perception and an action unit; 2) provide the detailed knowledge of the measurement systems used in industrial robotics (for perception) and path planning methods (action) for industrial mobile robotics; 3) provide in-classroom training on the methods and tools presented and discussed during the course.
<b>Robotic perception and action</b>	ING-IND/12	6	The course aims to: 1) form a system-oriented vision of robotic systems always composed of a perception and an action unit; 2) provide the detailed knowledge of the measurement systems used in industrial robotics (for perception) and path planning methods (action) for industrial mobile robotics.





---

**Regolamento didattico Corso di Laurea Magistrale in "Ingegneria Meccatronica"**

<b>Systems and techniques for digital signal processing</b>	ING- INF/07	9	The purpose of this class is to provide students with the theoretical and practical fundamentals of digital signal processing to be used in the context of mechatronic applications. These include: linear and time-invariant system modeling, frequency response of linear systems, FIR and IIR digital filters, adaptive filters, Discrete Fourier Transform and Fast Fourier Transform, real-time processing basics and computational models and architectures for digital signal processing.
---	----------------	---	--