



**UNIVERSITÀ
DI TRENTO**

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN MECHATRONICS ENGINEERING



INDICE

Art. 1 – Caratteristiche generali del progetto formativo.....	2
Art. 2 – Obiettivi formativi specifici, risultati di apprendimento attesi e sbocchi occupazionali.....	2
Art. 3 – Requisiti di ammissione al corso di studio.....	2
Art. 4 – Trasferimenti in ingresso, passaggi di corso.....	4
Art. 5 – Organizzazione del percorso formativo.....	5
Art. 6 – Piano di studi e iscrizione agli anni di corso.....	7
Art. 7 – Opportunità offerte durante il percorso formativo.....	7
Art. 8 – Conseguimento del titolo.....	8
Art. 9 – Iniziative per l’assicurazione della qualità.....	9
Art. 10 – Norme finali.....	9
Tabella 1 – Obiettivi delle attività formative previste dal percorso.....	10
Tabella 2 – Articolazione del Corso di Laurea Magistrale in “Mechatronics Engineering” per le coorti di studenti iscritti/e dall’a.a. 2021/2022 e successivi.....	14

Art. 1 – Caratteristiche generali del progetto formativo

1. Il corso di laurea magistrale in **Mechatronics Engineering** appartiene alla classe “LM-33 – Classe delle lauree magistrali in Ingegneria meccanica” (DD.MM. 16 marzo 2007).
2. La struttura didattica responsabile del Corso di Studio è il Dipartimento di Ingegneria Industriale a cui sono attribuite le competenze didattiche specifiche tra cui la responsabilità di predisporre Ordinamento, Regolamento e Manifesto degli studi e di decidere sulle carriere degli/le studenti.
3. Le attività didattiche si svolgono presso il Polo Scientifico e Tecnologico “Fabio Ferrari”, sito in via Sommarive 5 e 9 – 38123, Trento, località Povo.
4. L’indirizzo internet del Corso di studio è: <https://offertaformativa.unitn.it/it/lm/mechatronics-engineering>
5. Il presente Regolamento viene redatto in conformità all’Ordinamento 2021/2022.
6. Il presente Regolamento verrà applicato a partire dall’anno accademico 2021/2022.
7. Il/la Coordinatore/rice e l’organo di gestione del corso sono indicati in University, nella sezione *Presentazione*, in ogni anno accademico di attivazione del corso di studio. Nel presente regolamento si fa rinvio a University e alle informazioni relative al corso di studio in essa contenute, consultando l’offerta formativa al link <https://www.university.it/index.php/cercacorsi/universita>.

Art. 2 - Obiettivi formativi specifici, risultati di apprendimento attesi e sbocchi occupazionali

1. Gli obiettivi formativi specifici del corso di studio e i risultati di apprendimento attesi sono descritti in University, nella specifica sezione del *Quadro A4*, per ogni coorte di studenti e studentesse associata a ciascun anno accademico di attivazione del corso di studio.
2. Gli sbocchi occupazionali e professionali sono descritti in University, nella specifica sezione del *Quadro A2*.

Art. 3 – Requisiti di accesso al corso di studio

1. Per l’accesso alla laurea magistrale in **Mechatronics Engineering** è richiesto il possesso dei requisiti curriculari descritti di seguito e di una adeguata personale preparazione, che va obbligatoriamente verificata. Non è in ogni caso ammessa l’assegnazione di debiti formativi od obblighi formativi aggiuntivi.



REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN MECHATRONICS ENGINEERING

2. Requisiti curriculari:

Dispongono dei requisiti curriculari necessari per accedere al corso di laurea magistrale:

- i possessori di titolo di laurea ex DM 270/04 nel corso di studio in Ingegneria Industriale in classe L-9 dell'Università degli studi di Trento;
- I possessori di titolo di laurea ex DM 270/04 in classe L-9 conseguito presso altro Ateneo, 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 A:

TABELLA A

Gruppi di settori scientifico-disciplinari		CFU minimi
ING-IND/12	MISURE MECCANICHE E TERMICHE	18
ING-IND/13	MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE	
ING-IND/14	PROGETTAZIONE MECCANICA E COSTRUZIONE DI MACCHINE	
ING-INF/01	ELETTRONICA	
ING-INF/04	AUTOMATICA	
MAT/07	FISICA MATEMATICA	

- i possessori di titolo di laurea ex DM 270/04 in classi diverse da L-9, o altro titolo di laurea ex DM 509/99, per i quali la commissione nominata dal Consiglio di Dipartimento abbia positivamente verificato la congruenza degli obiettivi formativi acquisiti nella precedente carriera con riferimento ai settori disciplinari di cui alla seguente Tabella B e ai CFU in essa indicati, con quelli richiesti per l'accesso alla laurea magistrale:

TABELLA B

Gruppi di settori scientifico-disciplinari		CFU minimi
MAT/02	ALGEBRA	24
MAT/03	GEOMETRIA	
MAT/05	ANALISI MATEMATICA	
MAT/06	PROBABILITÀ E STATISTICA MATEMATICA	
MAT/07	FISICA MATEMATICA	
MAT/08	ANALISI NUMERICA	
SECS-S/06	METODI MATEMATICI DELL'ECONOMIA E DELLE SCIENZE ATTUARIALI E FINANZIARIE	
FIS/01	FISICA SPERIMENTALE	15
FIS/02	FISICA TEORICA, MODELLI E METODI MATEMATICI	
FIS/03	FISICA DELLA MATERIA	
CHIM/03	CHIMICA GENERALE ED INORGANICA	
CHIM/06	CHIMICA ORGANICA	18
CHIM/07	FONDAMENTI CHIMICI DELLE TECNOLOGIE	
ING-IND/12	MISURE MECCANICHE E TERMICHE	
ING-IND/13	MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE	
ING-IND/14	PROGETTAZIONE MECCANICA E COSTRUZIONE DI MACCHINE	



REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN MECHATRONICS ENGINEERING

ING-INF/01	ELETTRONICA	
ING-INF/04	AUTOMATICA	
ING-INF/07	MISURE ELETTRICHE E ELETTRONICHE	

- d) Possono accedere al corso i possessori di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo. Per costoro la verifica dei requisiti curriculari è effettuata da una commissione nominata dal Consiglio di Dipartimento considerando opportune equivalenze tra i contenuti degli esami sostenuti nel precedente percorso di studi e quelli corrispondenti agli ambiti e ai settori disciplinari indicati nella tabella B.

Non essendo consentita l'immatricolazione con debiti formativi, per i/le candidati/e indicati ai punti, b, c e d del punto 2 del presente articolo che non sono in possesso di tutti i requisiti curriculari richiesti, la Commissione stabilisce l'acquisizione dei crediti formativi mancanti, che deve avvenire prima della verifica dell'adeguatezza della preparazione.

3. Adeguatezza della preparazione personale

- a) Per accedere al corso di laurea magistrale in Mechatronics Engineering i/le candidati/e devono possedere un'adeguata preparazione personale, che deve essere obbligatoriamente verificata. Sono ammessi/e alla verifica della personale preparazione solo i/le candidati/e in regola con i requisiti curriculari;
- b) La preparazione personale per l'accesso alla laurea magistrale è considerata adeguata per i/le laureati/e che nelle prove di esame (esclusa la prova finale) sostenute per il conseguimento del titolo di studio di I livello o altro titolo di studio conseguito all'estero ritenuto idoneo hanno ottenuto una votazione media ponderata non inferiore a 23/30¹;
- c) Per i/le candidati/e in possesso di titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo la verifica dell'adeguatezza della preparazione personale potrà essere effettuata anche mediante una prova di accertamento dinanzi alla commissione nominata dal Consiglio di Dipartimento, con la modalità indicata nel bando di ammissione;
- d) Per accedere al corso di laurea magistrale i/le candidati/e devono inoltre possedere comprovata conoscenza della lingua inglese pari almeno al livello **B2 (CEFR)**. I/Le candidati/e che non abbiano acquisito tale conoscenza nella precedente carriera devono produrre idonea certificazione di livello equivalente o superiore rilasciata da un Ente ufficiale riconosciuto dal Centro Linguistico di Ateneo (CLA) dell'Università di Trento² o autocertificare il superamento della prova di conoscenza della lingua inglese del CLA dell'Università di Trento o di altro ateneo.

Art. 4 – Trasferimenti in ingresso, passaggi di corso

1. Sono ammessi annualmente trasferimenti verso il corso di laurea magistrale in **Mechatronics Engineering**. Il/la candidato/a, al fine della valutazione della propria carriera per l'ammissione al corso di studio, è tenuto/a a presentare domanda di valutazione preventiva dei requisiti e dei crediti riconoscibili.
2. A tal fine il Consiglio di Dipartimento può riconoscere attività formative in precedenza svolte presso altri corsi di studio dell'Ateneo o in altre università italiane o straniere, e la corrispondente votazione. Le modalità e le regole specifiche per i riconoscimenti dei crediti ottenuti in altra carriera vengono stabilite dal Consiglio di Dipartimento e pubblicate sul sito del corso di laurea magistrale.

¹ Nel calcolo della media la votazione di trenta e lode viene considerata pari a trentuno/trentesimi

² L'elenco dei certificati ammessi è consultabile sul sito web del CLA www.unitn.it/cla.



REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN MECHATRONICS ENGINEERING

3. Nel caso di trasferimento da un corso di studio appartenente alla Classe LM 33 – classe delle lauree magistrali in Ingegneria meccanica - la quota di crediti formativi (CFU) relativi ad un settore scientifico disciplinare che viene riconosciuta non può essere inferiore al 50% dei CFU già acquisiti dallo/a studente nel medesimo settore. Nel caso in cui il corso di studio di provenienza sia svolto in modalità a distanza, tale riconoscimento è possibile solo se lo stesso risulta accreditato ai sensi della normativa vigente.
4. Possono inoltre essere riconosciute, nel limite massimo di 12 CFU, competenze e abilità professionali certificate ai sensi della normativa vigente in materia, nonché altre competenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario, in particolare quelle alla cui progettazione e realizzazione l'Università abbia concorso.
5. I CFU sono riconosciuti da una commissione nominata dal Consiglio di Dipartimento tenendo conto del contributo delle attività formative al raggiungimento degli obiettivi formativi del corso di laurea magistrale e valutando caso per caso la validità rispetto al livello del corso di studio, la congruenza rispetto al quadro generale delle attività formative previste per il corso di laurea magistrale in **Mechatronics Engineering** nel Regolamento Didattico di Ateneo, nonché l'eventuale obsolescenza delle competenze acquisite. Ai sensi della normativa vigente l'eventuale mancato riconoscimento di crediti deve essere motivato.
6. I voti già espressi in trentesimi vengono confermati se univoci, oppure vengono attribuiti come voto medio pesato sui crediti; per le attività formative riconosciute i cui voti non siano espressi in trentesimi la commissione opera le opportune conversioni, anche basandosi su eventuali scale internazionalmente riconosciute.

Art. 5 – Organizzazione del percorso formativo

1. Le attività formative e i relativi obiettivi formativi sono descritti nella **Tabella 1**, pubblicata in University nella sezione B “Esperienza dello studente” al quadro “Descrizione del percorso di formazione”.
2. I curricula sono percorsi formativi nei quali lo/a studente vede interagire apporti di discipline diverse al fine di conseguire capacità tecniche e progettuali avanzate orientate ad un più specifico ambito professionale nel contesto dell'ingegneria mecatronica. Il corso di laurea magistrale in **Mechatronics Engineering** si articola in tre curricula:
 - **curriculum in Mechanics;**
 - **curriculum in Electronics and Robotics;**
 - **curriculum in Intelligent Vehicles.**
 - a) I curricula condividono un solido nucleo di insegnamenti caratterizzanti dell'ingegneria mecatronica e forniscono una solida preparazione con enfasi sugli aspetti scientifici e metodologici, condizione sia per accedere ad un percorso formativo di livello superiore, sia per l'apprendimento di conoscenze e di tecniche utili per l'inserimento nel mondo del lavoro con adeguata padronanza di metodi e di approcci.
 - b) I curricula permettono l'approfondimento di tematiche specifiche:
 - **Mechanics:** approfondisce i metodi di progettazione dei prodotti industriali a base meccanica ed i relativi strumenti di modellazione, controllo e collaudo;
 - **Electronics and Robotics:** approfondisce le tecnologie abilitanti della robotica avanzata ed affronta le sue ricadute più innovative, spaziando dalle applicazioni industriali alle moderne tecniche di misura, sensor fusion e pianificazione/controllo;



REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN MECHATRONICS ENGINEERING

- **Intelligent Vehicles:** approfondisce le tematiche proprie dei sistemi di trasporto intelligente, puntando sulle tecnologie strategiche per lo sviluppo dei moderni veicoli autonomi ed interconnessi.

Completano il percorso formativo: i corsi a scelta (12 CFU), altre attività formative e infine la prova finale.

3. Il Dipartimento di Ingegneria industriale approva ogni anno, entro le scadenze definite dall'Ateneo, il Manifesto degli studi che contiene la programmazione didattica dell'anno accademico successivo, esplicitata mediante la lista dei corsi attivati. Il Manifesto degli studi riporta le regole che gli/le studenti sono tenuti/e ad osservare e i vincoli di piano di studi imposti per il conseguimento della laurea magistrale. Il Manifesto degli studi propone inoltre un adeguato numero di attività adatte ad essere utilizzate come "attività a scelta dello/a studente", ferma restando la libertà dello/a studente di scegliere diversamente.
4. L'articolazione del corso di studio è descritta nella Tabella 2, pubblicata in University nella sezione B "Esperienza dello studente" al quadro "Descrizione del percorso di formazione".
5. Modalità di svolgimento delle attività formative, acquisizione e riconoscimento dei crediti
 - a) Il numero massimo degli esami di profitto è pari a 12 e può variare a seconda dei curricula.
 - b) Le attività formative si svolgono su base semestrale e/o annuale e sono distribuite su 4 periodi didattici. Possono essere organizzate in lezioni frontali, lezioni a distanza, esercitazioni, attività di laboratorio, tirocini e studio individuale.
 - c) L'impegno richiesto allo/a studente per ogni attività formativa è misurato in CFU Universitari (CFU o crediti in breve). Un credito corrisponde a circa 25 ore di impegno complessivo per lo/a studente, comprese quelle dedicate allo studio individuale. Per le attività che consistono in corsi di insegnamento, ogni credito comporta mediamente 10 ore di attività didattica frontale, comprensive di lezioni ed esercitazioni, salvo quanto diversamente specificato nel Manifesto degli Studi nel caso in cui siano previste attività formative a elevato contenuto sperimentale e pratico.
 - d) I crediti corrispondenti a ciascuna attività formativa sono acquisiti dallo/a 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. Le modalità di svolgimento dell'attività didattica e le modalità di verifica del profitto sono pubblicate annualmente per ciascun insegnamento nel syllabus del corso.
 - e) Le attività caratterizzanti, affini, gli insegnamenti a scelta e la prova finale sono valutati con voto in trentesimi ed eventuale lode.
 - f) Il/la docente responsabile della procedura di valutazione è il/la titolare dell'attività formativa, salvo diversamente disposto dal/la Direttore/rice o dal Consiglio di Dipartimento, per impedimento o motivi di organizzazione didattica. Il/la docente responsabile garantisce il corretto svolgimento della procedura di valutazione e ne comunica tempestivamente il risultato agli uffici competenti al fine della registrazione nelle carriere degli/le studenti. Nelle procedure di valutazione il/la docente responsabile può essere coadiuvato/a da altri/e docenti o esperti/e individuati/e dalla struttura didattica responsabile. Alla formazione del giudizio partecipano tutti/e coloro che hanno contribuito alle diverse fasi della valutazione. Se la procedura di valutazione non prevede prove scritte o altri elaborati, il/la docente responsabile è coadiuvato/a nella valutazione da almeno un'altra persona, che partecipa alla verbalizzazione. Le prove scritte o altri elaborati sono conservati per un anno a cura del/la docente responsabile.



REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN MECHATRONICS ENGINEERING

- g) Nel caso di moduli integrati affidati a docenti diversi, i/le docenti partecipano congiuntamente alla valutazione del profitto dello/a studente.
- h) Per le *altre attività formative* (art. 10, comma 5, lettera d, D.M. 270/2004) il conseguimento dei crediti è regolamentato dal Consiglio di Dipartimento; l'esito di queste attività è espresso con i giudizi "approvato" o "non approvato".
- i) Il Dipartimento fissa un periodo per gli esami alla fine di ciascun semestre. I/le docenti non possono tenere prove d'esame al di fuori dei periodi stabiliti dal Dipartimento. Le commissioni d'esame sono costituite ai sensi del Regolamento Didattico di Ateneo.
- j) 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/la docente responsabile, il programma d'esame coincide con quello previsto per l'anno accademico nel quale lo/a studente sostiene l'esame.
- k) Nel caso in cui un'attività formativa non sia più prevista a Manifesto degli Studi, il/la Direttore/trice può designare un/a docente responsabile della procedura di valutazione, che stabilisce le modalità di svolgimento dell'esame.
- l) Le attività formative svolte nell'ambito di programmi di mobilità internazionale sono riconosciute se preventivamente concordate con il/la docente delegato/a dal Consiglio di Dipartimento, il/la quale valuta la coerenza con gli obiettivi formativi del corso di studio. I risultati della valutazione sono convertiti secondo i criteri stabiliti dal Consiglio di Dipartimento.
- m) I tirocini e gli stage, anche previsti come attività esterna richiesta per l'elaborato finale, possono essere svolti presso strutture aziendali pubbliche o private, biblioteche, dipartimenti universitari o altre strutture universitarie di ricerca e strutture pubbliche o private di ricerca. Queste attività sono disciplinate da appositi regolamenti approvati dal Consiglio di Dipartimento.

Art. 6 – Piano di studi e iscrizione agli anni di corso

1. Piano di studi:

- a) Lo/a studente è tenuto/a a presentare il piano di studi entro l'inizio del secondo anno del corso di studi, per precisare le attività formative a scelta che intende frequentare, secondo le modalità riportate nella apposita sezione del portale Infostudenti. Per quanto riguarda gli insegnamenti a libera scelta, lo/a studente è libero/a di attingere a tutti gli insegnamenti offerti in Ateneo per la formulazione della sua proposta. Qualora gli insegnamenti scelti siano offerti dal corso di laurea magistrale in **Mechatronics Engineering** l'approvazione è automatica, negli altri casi il piano di studi presentato è soggetto ad approvazione da parte della struttura didattica responsabile, che ha la facoltà di richiedere allo/a studente opportune modifiche al fine di garantire la coerenza con il percorso formativo.
- b) Gli/le studenti hanno la possibilità di cambiare annualmente il curriculum e/o modificare l'indicazione delle attività formative a libera scelta nel rispetto delle modalità e dei termini stabiliti dal Consiglio di Dipartimento.
- c) È inoltre facoltà dello/a studente presentare un piano di studi individuale, adeguatamente motivato, che deve comunque soddisfare i requisiti previsti dalla Classe di laurea LM-33 e quelli specifici previsti dal Regolamento Didattico e/o dall'Ordinamento per il corso di laurea magistrale in **Mechatronics Engineering** per la coorte di iscrizione. Il piano di studi presentato è comunque soggetto ad approvazione da parte della struttura didattica responsabile.

2. Iscrizione agli anni di corso:

- a) Lo/a studente deve indicare il curriculum scelto nei tempi stabiliti dal Dipartimento.



REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN MECHATRONICS ENGINEERING

- b) Per le regole di decadenza si fa riferimento a quanto stabilito dal regolamento didattico di Ateneo; qualora lo/a studente decaduto intenda riprendere gli studi con una nuova immatricolazione, i crediti acquisiti nella precedente carriera verranno valutati dalla struttura didattica responsabile al fine di un possibile riconoscimento nella nuova carriera.
- 3. Obbligo di frequenza:
 - a) Eventuali obblighi di frequenza dichiarati dai/le docenti dei singoli insegnamenti relativamente a particolari tipologie di attività offerte durante lo svolgimento della didattica (es. laboratori, seminari, ecc.) sono indicati nel Manifesto degli studi annuale.
 - b) Gli obblighi di frequenza di cui al punto precedente, unitamente all'indicazione delle percentuali minime richieste, sono comunicati, per quanto riguarda i singoli insegnamenti, direttamente all'interno dei syllabus, pubblicati online nel sito di Ateneo.
- 4. Non è prevista la possibilità di iscrizione come studente part-time.

Art. 7 – Opportunità offerte durante il percorso formativo

- 1. Mobilità internazionale
 - a) Il Corso di Studio aderisce alle iniziative di mobilità internazionale definite a livello di Ateneo. Le opportunità di mobilità internazionale sono indicate sul sito del CdS sul Portale di Ateneo, nella sezione "Andare all'estero".
 - b) Lo/a studente può accedere inoltre a programmi di studio inseriti in accordi specifici di doppia laurea con Università europee o extra-europee. Tali programmi, compatibili con l'Ordinamento didattico del corso di laurea magistrale, sono approvati dal Consiglio di Dipartimento. Essi prevedono specifici requisiti di accesso e regole di percorso per il conseguimento del titolo.
- 2. Stage e tirocinio

Nel portale del corso di studio alla sezione "Stage e tirocini" sono riportate le informazioni specifiche sulle opportunità di tirocinio e sulle modalità di acquisizione dei relativi CFU. Verificato il positivo completamento dell'attività di tirocinio i/le docenti tutor e/o il/la delegato/a per i tirocini del Dipartimento provvedono al riconoscimento dell'esperienza e dei relativi crediti formativi universitari (CFU) nella carriera dello/a studente.
- 3. Tutorato

Il servizio di tutorato è organizzato secondo le indicazioni del Consiglio di Dipartimento ed è finalizzato ad aiutare gli/le studenti, anche quelli con difficoltà specifiche di apprendimento, ad organizzare in modo proficuo la loro attività di studio. Il corso di studio si avvale del servizio di tutorato generale offerto e coordinato dalla Direzione Didattica e Servizi agli Studenti, cui compete l'erogazione del servizio a livello di Ateneo. Il tutorato si articola nei seguenti servizi: consulenza in materia di piani di studio, informazioni su proposte di mobilità internazionale, stage e mondo del lavoro, supporto agli/le studenti-lavoratori/rici e/o agli/le studenti-atleti/e nonché, specificatamente per le matricole, informazioni in merito all'organizzazione logistica delle strutture e dei servizi dell'Ateneo.

Il Dipartimento individua annualmente le aree disciplinari specifiche per le quali offrire specifico sostegno ai/le propri/e studenti, per una migliore comprensione e studio dei contenuti disciplinari. Questa attività viene garantita da studenti senior (tutor) selezionati/e, tramite bando, attraverso un colloquio specifico gestito dai/le docenti delle aree disciplinari nelle quali questo servizio di tutorato è attivato.
- 4. Assistenza psicologica

Il corso di studio si avvale del servizio di consulenza psicologica attivato a livello di Ateneo in collaborazione con l'Opera Universitaria (<https://www.unitn.it/servizi/76992/consulenza-psicologica->



REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN MECHATRONICS ENGINEERING

studenti-dottorandi). Accedendo al servizio è possibile avere: momenti di ascolto e di confronto individuale con psicologi rispetto al disagio che lo studente può incontrare nel suo percorso di studi; incontri di gruppo sulle difficoltà, le motivazioni ed i disagi dello studio e della vita universitaria; seminari su temi di interesse psicologico.

5. Supporto disabilità

Il corso di studio offre assistenza ai/le propri/e studenti con disabilità, DSA o bisogni speciali tramite attività di tutorato specializzato; si avvale per questo del servizio disabilità (<https://www.unitn.it/servizi/62299/servizi-per-il-supporto-alle-disabilita>) che, anche grazie al supporto di studenti senior (tutor) e in collaborazione con il/la docente delegato/a per la disabilità del Dipartimento, garantisce agli/le studenti la più ampia integrazione nell'ambiente di studio e di vita universitaria. Gli/le studenti del corso di studio che hanno necessità di assistenza possono anche fare riferimento al/la delegato/a per la disabilità del Dipartimento, che è disponibile a fornire indicazioni e supporto.

Art. 8 – Conseguimento del titolo

1. Per conseguire la laurea magistrale lo/a studente deve aver acquisito 120 crediti formativi compresi quelli relativi alla prova finale, in conformità a quanto previsto dall'ordinamento didattico del corso di laurea magistrale.
2. La prova finale è rivolta a valutare la maturità scientifica raggiunta dallo/a 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 di laurea magistrale in **Mechatronics Engineering** è redatta in lingua inglese e viene discussa nella stessa lingua in un esame pubblico.
4. Il lavoro di tesi consiste nello svolgimento di un'attività originale di progettazione o di ricerca.
5. Il voto finale di laurea magistrale è espresso in centodecimali con eventuale lode.
6. Le modalità di svolgimento, valutazione della prova finale e conferimento del titolo di laurea magistrale sono disciplinate da apposito Regolamento deliberato dal Consiglio di Dipartimento.
7. Il Dipartimento fissa annualmente il numero e i periodi di svolgimento degli appelli per la prova finale.
8. Il Regolamento che disciplina la prova finale e il conseguimento del titolo è presente in University, nella specifica sezione del Quadro A5, ed è consultabile anche sul portale del corso di studio.

Art. 9 – Iniziative per l'assicurazione della qualità

1. Il corso di studio persegue la realizzazione, al proprio interno, di un sistema per l'assicurazione della qualità, in accordo con le relative politiche definite dall'Ateneo e promosse dal Dipartimento. In attuazione del Regolamento del Dipartimento, il corso di studio è rappresentato nella Commissione paritetica docenti-studenti direttamente attraverso la componente docente e la componente studentesca appartenente al corso stesso, o indirettamente attraverso sistematici confronti attivati dalla Commissione sia con i/le docenti e gli/le studenti referenti del corso di studio non presenti nella Commissione paritetica docenti-studenti sia con il gruppo di gestione per l'Assicurazione di Qualità di cui al comma successivo.
2. All'interno del corso di studio è operativo un gruppo di gestione per l'Assicurazione della Qualità che svolge un costante monitoraggio delle iniziative realizzate e dei risultati prodotti, anche mediante la predisposizione della Scheda di monitoraggio annuale e la redazione, quando ritenuto opportuno o quanto prescritto, del Rapporto di riesame ciclico.
3. Commissione paritetica docenti-studenti



REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN MECHATRONICS ENGINEERING

La Commissione paritetica docenti-studenti, considerati i dati contenuti nella scheda unica annuale, i dati forniti dalle rilevazioni dell'opinione degli/le studenti e altre fonti disponibili istituzionalmente, è chiamata ad esprimere le proprie valutazioni sul corso di studio e a formulare proposte per il miglioramento dello stesso. Si occupa altresì di valutare e monitorare il carico di lavoro richiesto agli/le studenti, al fine di garantire la corrispondenza tra i CFU attribuiti alle diverse attività formative ed il carico di lavoro effettivo (vedi DM 270/2004, art. 12, comma 3). Il funzionamento e i compiti della Commissione Paritetica sono disciplinati nel Regolamento del Dipartimento e nel Regolamento Didattico di Ateneo.

Art. 10 – Norme finali

1. Le disposizioni del presente Regolamento si applicano alle nuove carriere attivate a decorrere dall'a.a. 2021/2022 e rimangono valide per ogni coorte per un periodo almeno pari al numero di anni di durata normale del corso di studio o comunque sino all'emanazione del successivo regolamento.
2. Le Tabella 1 e/o la Tabella 2 richiamate nel presente Regolamento possono essere modificate da parte della struttura accademica responsabile del presente corso di studio, nell'ambito del processo annuale di programmazione didattica. Le suddette tabelle sono rese pubbliche mediante il sito University nella specifica sezione B "Esperienza dello studente" al quadro "Descrizione del percorso di formazione".
3. Per quanto non espressamente qui disciplinato si rinvia al Regolamento didattico di Ateneo e al Regolamento del Dipartimento di Ingegneria Industriale.

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN MECHATRONICS ENGINEERING
Tabella 1 – Obiettivi delle attività formative previste dal percorso

Corso di laurea magistrale in “Mechatronics Engineering”: obiettivi delle attività formative previste per le coorti di studenti iscritti/e dall’ a.a. 2021/2022 e successivi

CORSI OBBLIGATORI PER TUTTI I CURRICULA

Nome insegnamento	SSD	CFU	Obiettivi formativi
Automatic control	ING-INF/04	9	L'obiettivo formativo del corso è quello di fornire gli strumenti essenziali dell'analisi dei sistemi dinamici nel dominio del tempo continuo e discreto, dai sistemi lineari stazionari, non stazionari e nonlineari ibridi.
Digital signal processing for mechatronics	ING-INF/07	6	L'obiettivo del corso è quello di fornire agli studenti competenze di base di teoria dei segnali e dei sistemi tempo-discreti e digitali per applicazioni diagnostiche in ambito meccatronico. Al termine del corso gli studenti/studentesse saranno in grado di: - Utilizzare ed applicare correttamente la trasformata di Fourier discreta per la stima spettrale di segnali deterministici ed aleatori, sia stazionari sia tempo-varianti; - Progettare diverse tipologie di filtri digitali scegliendo il tipo più opportuno in base ai requisiti dell'applicazione considerata; - Applicare procedure ed algoritmi per l'analisi e l'identificazione di parametri di sistemi meccatronici.
Mechanical design for mechatronics	ING-IND/14	9	Gli obiettivi del corso sono: (1) sviluppare un'abilità nell'analizzare gli sforzi e le deformazioni di componenti meccanici insieme con la capacità di individuare e identificare le possibili modalità di rottura; (2) la conoscenza dell'uso e della progettazione dei componenti meccanici di base usati nella progettazione di macchine complesse tenendo conto delle diverse esigenze progettuali; (3) individuare approcci di progettazione per la scelta della migliore soluzione; (4) familiarizzare con i fondamentali processi di produzione e assemblaggio.
Mechanical vibrations	ING-IND/13	6	L'obiettivo del corso è di fornire strumenti per l'analisi e la comprensione del comportamento dinamico di sistemi meccanici, affrontando diversi livelli di complessità sia del sistema che delle azioni a cui è sottoposto. Il corso mira a dare le competenze per formulare modelli matematici che descrivano la risposta di sistemi di varia natura (lineari, non lineari, discreti, continui ecc.) secondo l'accuratezza e la complessità adeguate, al fine di catturarne i fenomeni fisici di interesse.
Mechatronic systems simulation - mod. 1 Computational methods - mod. 2 Modeling	MAT/08 ING-IND/13	15	Gli obiettivi del modulo 1 sono fornire agli studenti conoscenze teoriche e pratiche 1) per modellare sistemi dinamici nel dominio del tempo e della frequenza 2) ottimizzare le loro prestazioni dinamiche formulando e risolvendo problemi di controllo ottimo. Pertanto, nel corso, verranno insegnate le basi teoriche delle equazioni differenziali ordinarie, della trasformata di Laplace e trasformata Z, dei massimi e minimi vincolati e dei problemi di controllo ottimi. La teoria sarà integrata da molti esempi e applicazioni pratiche. Gli obiettivi del modulo 2 sono 1) fornire conoscenze e abilità specifiche riguardanti le tecniche per modellare e simulare sistemi multi-corpo e multi-dominio complessi (sia simbolici che numerici) da utilizzare nella valutazione di concetti e / o per la generazione di modelli open-loop per il successivo utilizzo nella progettazione di sistemi di controllo e / o ottimizzazione; (2) valutare l'accuratezza del modello generato e la valutazione dei risultati rispetto ai requisiti definiti nella fase iniziale del processo di progettazione e 3) acquisire una conoscenza completa delle tecniche numeriche per risolvere



REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN MECHATRONICS ENGINEERING

			l'insieme di equazioni algebriche differenziali che descrivono sistemi dinamici multi-dominio".
Precision engineering - mod. 1 Design of precision systems - mod. 2 Digital manufacturing	ING-IND/12 ING-IND/16	12	Gli obiettivi del modulo 1 sono: apprendere i principi di progettazione di sistemi di precisione, con particolare riguardo ai sistemi di misura e alla progettazione funzionale. Gli obiettivi del modulo 2 sono: apprendere i principi e le applicazioni della digitalizzazione applicata ai sistemi produttivi, con particolare interesse all'automazione dei sistemi stessi e alla interconnessione di sistemi eterogenei in ottica Industry 4.0.

CORSI OBBLIGATORI PER IL CURRICULUM MECHANICS

Nome insegnamento	SSD	CFU	Obiettivi formativi
Advanced mechanical systems	ING-IND/13	6	L'obiettivo del corso riguarda tecniche avanzate di modellistica, analisi, sintesi ed ottimizzazione di sistemi meccanici, con riferimento ad uno o più ambiti applicativi presi come casi di studio. I sistemi sono considerati in senso esteso, cioè comprensivi di interfacce di attuazione, controllo ed osservazione/misura. A titolo di esempio, i metodi studiati possono comprendere la creazione di modelli parametrici e non parametrici, classici e/o ibridi (data driven e machine learning). Sono studiati i metodi per l'interpretazione di dati sperimentali e la relativa parametrizzazione dei modelli. Gli obiettivi formativi comprendono l'applicazione di questi metodi alla risoluzione di un problema reale in forma di progetto di corso.
Dynamics of vehicles	ING-IND/13	6	L'obiettivo di questo corso è fornire una buona comprensione della dinamica del veicolo e dei principali parametri che ne influenzano le prestazioni attraverso una combinazione di sessioni teoriche in aula, simulazioni pratiche al computer e analisi di dati reali. Si intende raggiungere gli obiettivi del corso insegnando agli studenti la modellazione del comportamento dinamico dei veicoli terrestri e dei loro principali sottosistemi al fine di studiare / ottimizzare il comportamento dinamico longitudinale e laterale ed in particolar modo le caratteristiche di sterzata stazionaria e transitoria e le massime prestazioni.
Industrial robotics	ING-IND/13	6	Il corso fornisce agli allievi le competenze necessarie a classificare, analizzare le caratteristiche principali e valutare il possibile campo di impiego di un robot industriale. Lo studente acquisisce i fondamenti teorici e applicati di modellazione cinematica e dinamica di manipolatori, e apprende competenze di controllo e pianificazione. Al termine del corso lo studente sarà in grado di affrontare problemi modellazione/scelta/progetto di manipolatori robotici anche attraverso l'uso di software di calcolo.
Intelligent distributed systems	ING-INF/07	9	Gli obiettivi formativi del corso sono essenzialmente l'acquisizione di una visione d'insieme dei sistemi distribuiti di stima per le misure, l'automazione ed i sistemi multi-robot utilizzati oggi in ambiente industriale e civile nonché sugli aspetti teorici che nascono qualora il controllo o la stima (con tecniche classiche e di intelligenza artificiale) siano applicate in un contesto distribuito. Si presenteranno inoltre esempi applicativi anche sui sistemi multi-veicolo. Durante il corso si porrà l'accento sul disegno e l'implementazione di stimatori distribuiti da utilizzare per i sistemi autonomi intelligenti. Durante il corso si presenteranno anche le soluzioni tecnologiche più avanzate ed adottate nell'industria dell'automazione.
Modeling and design with finite elements	ING-IND/14	6	L'obiettivo del corso è quello di fornire le basi teoriche e pratiche del metodo degli elementi finiti applicato alla risoluzione di problemi strutturali. Particolare attenzione viene posta all'analisi di alcuni problemi fisici di interesse ingegneristico con un codice FEM e alla discussione critica dei risultati numerici ottenuti.

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN MECHATRONICS ENGINEERING
CORSI OBBLIGATORI PER IL CURRICULUM ELECTRONICS AND ROBOTICS

Nome insegnamento	SSD	CFU	Obiettivi formativi
Advanced optimization-based robot control	ING-INF/04	6	Questo corso si concentra sul controllo dei sistemi robotici, con particolare attenzione al controllo ottimo numerico e al reinforcement learning. Dopo aver esaminato i principi di base della modellazione dei robot e dell'ottimizzazione numerica, gli studenti impareranno diverse tecniche di controllo, dalle più semplici e conosciute alle più recenti e avanzate. I metodi saranno prima studiati in teoria, e poi implementati in simulazione (con il linguaggio Python) per acquisire esperienza pratica. Le applicazioni riguarderanno manipolatori industriali, robot con gambe, robot volanti e robot con ruote.
Distributed estimation for robots and vehicles	ING-INF/07	6	Gli obiettivi formativi del corso sono essenzialmente l'acquisizione di una visione d'insieme dei sistemi distribuiti di stima per le misure e la percezione di sistemi multi-robot utilizzati oggi in ambiente industriale e civile nonché sugli aspetti teorici che nascono qualora il controllo o la stima (con tecniche classiche e di intelligenza artificiale) siano applicate in un contesto distribuito. Si presenteranno inoltre esempi applicativi anche sui sistemi multi-veicolo. Durante il corso si porrà l'accento sul disegno e l'implementazione di stimatori distribuiti da utilizzare per i sistemi autonomi intelligenti.
Embedded systems	ING-INF/01	6	I sistemi elettronici embedded si trovano ovunque, dagli elettrodomestici alle automobili ai dispositivi medici. Progettare un sistema elettronico embedded integrato è un compito impegnativo perché i requisiti includono costi di produzione, prestazioni, consumo energetico, interfaccia utente, scadenze rigide e funzionalità avanzate. L'obiettivo è illustrare il processo di progettazione del sistema integrato, che include requisiti, specifiche, architettura, componenti e fasi di integrazione del sistema. Il corso sarà supportato da esempi di progettazione di vita reale per illustrare il processo di progettazione.
Industrial robotics	ING-IND/13	6	Il corso fornisce agli allievi le competenze necessarie a classificare, analizzare le caratteristiche principali e valutare il possibile campo di impiego di un robot industriale. Lo studente acquisisce i fondamenti teorici e applicati di modellazione cinematica e dinamica di manipolatori, e apprende competenze di controllo e pianificazione. Al termine del corso lo studente sarà in grado di affrontare problemi modellazione/scelta/progetto di manipolatori robotici anche attraverso l'uso di software di calcolo.
Robotic perception and action	ING-IND/12	9	Il corso fornisce gli elementi di base di due dei pilastri di Industria 4.0: la Robotica Mobile e la Mixed Reality impiegando concetti sia di misura e combinazione ottima sensori (Percezione) che di pianificazione e controllo (Azione). I moduli del corso sono i seguenti: Mobile Robotics (3 CFU), Sensor Fusion (3 CFU), Mixed reality (3 CFU).

CORSI OBBLIGATORI PER IL CURRICULUM INTELLIGENT VEHICLES

Nome insegnamento	SSD	CFU	Obiettivi formativi
Architectures of intelligent transportation systems	ING-IND/13	6	Gli obiettivi del corso sono fornire agli studenti 1) una panoramica della futura architettura a strati all'interno che supporta i veicoli intelligenti e 2) i fondamenti del controllo longitudinale e laterale del veicolo. Lo scopo del corso è descrivere l'architettura di veicoli intelligenti inclusi sensori, attuatori, motori elettrici / ibridi e una panoramica della rete di comunicazione e connettività V2X. Il corso si occuperà anche dei più diffusi algoritmi di basso livello per il controllo longitudinale e laterale coordinato del veicolo come ABS, TC, ESP, AFS ecc.



REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN MECHATRONICS ENGINEERING

Distributed estimation for robots and vehicles	ING-INF/07	6	<p>Gli obiettivi formativi del corso sono essenzialmente l'acquisizione di una visione d'insieme dei sistemi distribuiti di stima per le misure e la percezione di sistemi multi-robot utilizzati oggi in ambiente industriale e civile nonché sugli aspetti teorici che nascono qualora il controllo o la stima (con tecniche classiche e di intelligenza artificiale) siano applicate in un contesto distribuito. Si presenteranno inoltre esempi applicativi anche sui sistemi multi-veicolo.</p> <p>Durante il corso si porrà l'accento sul disegno e l'implementazione di stimatori distribuiti da utilizzare per i sistemi autonomi intelligenti.</p>
Dynamics of vehicles	ING-IND/13	6	<p>L'obiettivo di questo corso è fornire una buona comprensione della dinamica del veicolo e dei principali parametri che ne influenzano le prestazioni attraverso una combinazione di sessioni teoriche in aula, simulazioni pratiche al computer e analisi di dati reali. Si intende raggiungere gli obiettivi del corso insegnando agli studenti la modellazione del comportamento dinamico dei veicoli terrestri e dei loro principali sottosistemi al fine di studiare / ottimizzare il comportamento dinamico longitudinale e laterale ed in particolare modo le caratteristiche di sterzata stazionaria e transitoria e le massime prestazioni.</p>
Embedded systems	ING-INF/01	9	<p>I sistemi elettronici embedded si trovano ovunque, dagli elettrodomestici alle automobili ai dispositivi medici. Progettare un sistema elettronico embedded integrato è un compito impegnativo perché i requisiti includono costi di produzione, prestazioni, consumo energetico, interfaccia utente, scadenze rigide e funzionalità avanzate. L'obiettivo è illustrare il processo di progettazione del sistema integrato, che include requisiti, specifiche, architettura, componenti e fasi di integrazione del sistema. Il corso sarà supportato da esempi di progettazione di vita reale per illustrare il processo di progettazione e agli studenti verrà chiesto di sviluppare firmware e software per sistemi embedded per acquisire esperienza.</p>
Intelligent vehicles and autonomous driving	ING-IND/13	6	<p>Gli obiettivi del corso sono: 1) Fornire una comprensione generale delle funzioni e degli scopi dei veicoli intelligenti: dai sistemi di assistenza alla guida autonoma. 2) Architetture di percezione-azione del veicolo (sistemi di percezione, predizione, pianificazione delle azioni, selezione delle azioni, controllo del movimento). 3) Interazioni uomo-veicolo. 4) Progetto del corso: un argomento di ricerca all'avanguardia sarà prima studiato in letteratura e poi (in parte) sviluppato.</p>



REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN MECHATRONICS ENGINEERING

Tabella 2 – Articolazione del Corso di Laurea Magistrale in “Mechatronics Engineering” per le coorti di studenti iscritti/e all’a.a. 2021/2022 e successivi

I ANNO DI CORSO – COMUNE A TUTTI I CURRICULA

Nome insegnamento	CFU	SSD	Tipo attività formativa	Propedeuticità
Automatic control	9	ING-INF/04	Affine	-
Digital signal processing for mechatronics	6	ING-INF/07	Affine	-
Mechanical design for mechatronics	9	ING-IND/14	Caratterizzante	-
Mechanical vibrations	6	ING-IND/13	Caratterizzante	-
Mechatronic systems simulation - mod. 1 Computational methods - mod. 2 Modeling	15	MAT/08 ING-IND/13	Caratterizzante - Affine	-
Precision engineering - mod. 1 Design of precision systems - mod. 2 Digital manufacturing	12	ING-IND/12 ING-IND/16	Caratterizzante	-

CURRICULUM MECHANICS

II ANNO DI CORSO

Nome insegnamento	CFU	SSD	Tipo attività formativa	Propedeuticità
Advanced mechanical systems	6	ING-IND/13	Caratterizzante	-
Dynamics of vehicles	6	ING-IND/13	Caratterizzante	-
Industrial robotics	6	ING-IND/13	Caratterizzante	-
Intelligent distributed systems	9	ING-INF/07	Affine	-
Modeling and design with finite elements	6	ING-IND/14	Caratterizzante	-

CURRICULUM ELECTRONICS AND ROBOTICS

II ANNO DI CORSO

Nome insegnamento	CFU	SSD	Tipo attività formativa	Propedeuticità
Advanced optimization-based robot control	6	ING-INF/04	Affine	-
Distributed estimation for robots and vehicles	6	ING-INF/07	Affine	-
Embedded systems	6	ING-INF/01	Affine	-
Industrial robotics	6	ING-IND/13	Caratterizzante	-
Robotic perception and action	9	ING-IND/12	Caratterizzante	-

CURRICULUM INTELLIGENT VEHICLES

II ANNO DI CORSO

Nome insegnamento	CFU	SSD	Tipo attività formativa	Propedeuticità
Architectures of intelligent transportation systems	6	ING-IND/13	Caratterizzante	-
Distributed estimation for robots and vehicles	6	ING-INF/07	Affine	-
Dynamics of vehicles	6	ING-IND/13	Caratterizzante	-
Embedded systems	9	ING-INF/01	Affine	-



REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN MECHATRONICS ENGINEERING

Intelligent vehicles and autonomous driving	6	ING-IND/13	Caratterizzante	-
--	---	------------	-----------------	---

ENTRAMBI I CURRICULA SI COMPLETANO CON LE SEGUENTI ATTIVITÀ

Attività formativa	CFU
A scelta dello studente	12
Altre attività formative	3
Prova finale	15

REGOLE DI SBARRAMENTO PER TUTTI I CURRICULA: non previste

REGOLE DI PROPEDEUTICITA' SUI CORSI DI INSEGNAMENTO PER TUTTI I CURRICULA: non previste