

SCUOLA SPECIALIZZATA SUPERIORE DI TECNICA OFFERTA FORMATIVA TP

ciclo di studio a tempo pieno (TP)
indirizzi Costruzioni meccaniche ed Elettrotecnica

Edizione settembre 2014

A. Premessa

La Scuola specializzata superiore di tecnica delle costruzioni meccaniche e dell'elettrotecnica di Bellinzona (in seguito Scuola) forma quadri¹ in grado di assumere responsabilità tecniche e gestionali a livello medio nelle aziende operanti nei settori della meccanica e dell'elettrotecnica.

Il corso è destinato ai titolari¹ di un attestato federale di capacità in una professione del settore della meccanica o dell'elettrotecnica, intenzionati ad acquisire le competenze necessarie per assumere compiti e funzioni a livello di quadro intermedio.

L'Offerta formativa per il ciclo a tempo pieno (TP) consente di scegliere tra due indirizzi:

- Costruzioni meccaniche (M)
- Elettrotecnica (E)

La formazione a tempo pieno ha una durata di due anni, suddivisi in quattro semestri, con lezioni che seguono di regola il calendario scolastico e comprende:

- l'insegnamento delle materie di cultura generale, scientifiche e tecniche;
- la formazione specifica;
- le esperienze di laboratorio e i lavori di progettazione e stage;
- un periodo di pratica professionale in azienda (stage).
- la sessione di esami di diploma.

La sessione di diploma comprende:

- gli esami teorici;
- la validazione della pratica professionale in azienda (stage);
- il lavoro di diploma.

Al termine della formazione chi supera la sessione di diploma ottiene il titolo di «Tecnico dipl. SSS», riconosciuto dalla Confederazione. Sul diploma rilasciato è indicato il titolo completato dalla specializzazione: «Tecnico dipl. SSS in costruzioni meccaniche» oppure «Tecnico dipl. SSS in elettrotecnica».

L'offerta di formazione esposta di seguito è indicativa e riassume gli obiettivi di insegnamento nelle diverse materie, caratterizzati dai rispettivi livelli di attitudine. Questi ultimi sono espressi secondo la tassonomia di Bloom (per l'interpretazione si veda la corrispondente matrice al punto D).

Ulteriori informazioni possono essere richieste al vicedirettore della Scuola, Ing. Matteo Mozzini, tel. 091 814 53 18, matteo.mozzini@edu.ti.ch.

¹ Le denominazioni personali e professionali utilizzate nel presente si intendono al maschile e al femminile.

B. Piano di studio

Materie di studio	Anno	1°	2°
1. Cultura generale			
1.1	Lingua italiana e comunicazione	2	2
1.2	Lingua tedesca	2	2
1.3	Lingua inglese	2	2
1.4	Ambiente, salute e sicurezza	1	
2. Materie di base			
2.1	Matematica	3	2
2.2	Fisica	4	
2.3	Economia e diritto	1	
2.4	Organizzazione aziendale	2	
2.5	Contabilità aziendale	1	
2.6	Psicologia aziendale	1	
2.7	Informatica generale e tecnica	2	2
2.8	Teoria applicata ¹⁾	2	
3. Materie specifiche ¹⁾			
<i>Indirizzo Costruzioni meccaniche</i>			
3.M1	Meccanica	2	
3.M2	Tecnologia dei materiali	2	1
3.M3	Tecnica della costruzione	2	3
3.M4	Processi di fabbricazione	1	2
3.M5	Computer Aided Engineering (CAE)		2
<i>Indirizzo Elettrotecnica</i>			
3.E1	Elettrotecnica	3	1
3.E2	Elettronica	2	2
3.E3	Tecnica digitale e CAE	2	1
3.E4	Microcalcolatori		2
3.E5	Automazione e regolazione		2
4. Attività pratiche			
4.1	Fondamenti di laboratorio	2	
4.2	Laboratorio ¹⁾	2	4
4.3	Fondamenti di progettazione ¹⁾	4	4
4.4	Progettazione e stage ¹⁾		10
TOTALE ore di studio settimanali		38	36

¹⁾ *Costruzioni meccaniche* o *Elettrotecnica* in base all'indirizzo di studio scelto.

La formazione è completata dalle seguenti attività particolari e il relativo numero di ore di studio:

Attività particolari	Ore di studio
Pratica professionale (stage)	340
Lavoro di diploma	250
Apprendimento autogestito	160
Esami di diploma	16
Seminari	50
TOTALE ore di studio	816

C. Obiettivi d'insegnamento

1. Cultura generale

1.1 Lingua italiana e comunicazione (1° e 2° anno)

Conoscere la realtà linguistica nella quale vive e lavora; capire, distinguere ed applicare le quattro competenze linguistiche di base; capire, distinguere ed applicare i concetti di analisi e di sintesi; comprendere le procedure di trasmissione di un messaggio; distinguere e identificare i registri letterari; apprendere e comprendere le funzioni della lingua di Jakobsson; approfondire la conoscenza e l'individuazione dei linguaggi settoriali; proporre modelli di presentazione; applicare correttamente i sussidi didattici necessari per una presentazione; sviluppare le competenze necessarie per muoversi nello spazio e gestire il tempo a disposizione.

Livello di attitudine: 6

1.2 Lingua tedesca (1° e 2° anno - esame finale)

Capire, distinguere ed applicare le quattro competenze linguistiche di base: comprensione scritta, espressione scritta, comprensione orale, espressione orale; analizzare le informazioni contenute in testi orali o scritti nell'ambito della sfera familiare e professionale, distinguendo ciò che è essenziale da ciò che non lo è; applicare in modo adeguato i sussidi didattici (dizionario bilingue, libro di testo, tavole di grammatica).

Livello di attitudine: 4

1.3 Lingua inglese (1° e 2° anno)

Conoscere le principali strutture grammaticali e i vocaboli essenziali; distinguere e capire le informazioni più importanti contenute in un testo; applicare quanto appreso (strutture e vocaboli di uso frequente) per comprendere testi ed esprimersi in lingua; sviluppare e trasferire le proprie conoscenze di base in situazioni e contesti diversi riconducibili in particolare alla sfera personale e professionale; capire frasi e parole usate correntemente riguardanti la persona, la famiglia, le spese, il lavoro e l'ambiente circostante; distinguere ed individuare informazioni concrete in testi originali semplici come il contenuto di una lettera personale, un breve rapporto tecnico, un'istruzione di lavoro; comunicare in situazioni dove è richiesto uno scambio semplice e diretto di informazioni; conoscere il vocabolario tecnico essenziale del settore.

Livello di attitudine: 3

1.4 Ambiente, salute e sicurezza (1° anno)

Comprendere i punti chiave della politica ambientale e delle strategie per uno sviluppo sostenibile; comprendere il ruolo e le possibilità dell'azienda nella gestione ambientale e nell'ecologia del prodotto.

Conoscere la legislazione e le prescrizioni nel campo della salute e sicurezza sul lavoro e i relativi enti di sorveglianza/controllo; comprendere e saper applicare i metodi di gestione della salute/sicurezza sul posto di lavoro e di protezione ambientale nell'azienda; comprendere i principi dell'eco-tossicologia e della sicurezza nell'uso di sostanze pericolose.

Livello di attitudine: 3

2. Materie di base

2.1 Matematica (1° e 2° anno - esame finale)

Conoscere le proprietà del calcolo algebrico; applicare modelli matematici a supporti informatici; sviluppare ragionamenti per deduzione e per induzione; conoscere e comprendere i concetti fondamentali del calcolo differenziale; applicare le conoscenze acquisite nelle varie discipline tecniche; elaborare un pensiero logico seguendo lo sviluppo delle singole proprietà; conoscere e approfondire i concetti di base del calcolo integrale; applicare le conoscenze acquisite nelle varie discipline tecniche; conoscere le regole di esplorazione statistica dei dati.

Livello di attitudine: 3

2.2 Fisica (1° anno)

Conoscere e applicare le grandezze fisiche e le relative unità di misura secondo il SI; conoscere e applicare i principi fondamentali della cinematica e della dinamica del punto materiale; applicare le nozioni elementari sui vettori; conoscere e applicare i concetti di lavoro, energia e potenza; conoscere e applicare i concetti fondamentali dell'elettrotecnica, della termologia e dell'ottica.

Livello di attitudine: 3

2.3 Economia e diritto (1° anno)

Conoscere ed enumerare i concetti fondamentali del diritto privato; conoscere, capire ed applicare i principi di legge a casi concreti di ridotta complessità.

Livello di attitudine: 3

2.4 Organizzazione aziendale (1° anno)

Conoscere e capire gli elementi fondamentali che regolano l'organizzazione e le strategie aziendali; conoscere e capire i concetti base della struttura organizzativa aziendale e saper applicare metodologie e tecniche operative correnti; comprendere e saper interagire con i sistemi aziendali di gestione dei progetti, della produzione e della qualità.

Livello di attitudine: 3

2.5 Contabilità aziendale (1° anno)

Conoscere e capire le basi della contabilità finanziaria; saper interpretare bilancio e conto economico; conoscere le diverse forme di finanziamento aziendale; conoscere le basi della contabilità analitica e applicare alcuni strumenti specifici; conoscere e applicare i metodi di analisi dell'utilità e di analisi per investimenti; conoscere e saper applicare il calcolo dei costi aziendali secondo il metodo BAB e capire le implicazioni sul margine di contribuzione.

Livello di attitudine: 3

2.6 Psicologia aziendale (1° anno)

Conoscere i concetti fondamentali della psicologia; capire e saper distinguere i meccanismi mentali e comportamentali in gioco; sviluppare e applicare metodi di autoco-noscenza e di comunicazione con gli altri (test, esercizi di presentazione, analisi del rendimento di un collaboratore ecc.); conoscere e capire gli elementi della cultura or-ganizzativa, i valori etici e i processi decisionali.

Livello di attitudine: 3

2.7 Informatica generale e tecnica (1° e 2° anno)

Conoscere i principali concetti dell'informatica tecnica (in parte anche dell'informatica di gestione); conoscere alcuni tra i programmi applicativi più utilizzati ed essere in grado di approfondire autonomamente la conoscenza di nuovi prodotti; capire i fon-damenti e le motivazioni della programmazione strutturata; sviluppare semplici pro-grammi basandosi su diagrammi di flusso; sviluppare e ottimizzare le soluzioni tramite ambienti di sviluppo; sviluppare programmi per risolvere problemi in un linguaggio evoluto; sviluppare soluzioni mediante applicativi specifici; conoscere i principali con-cetti sul funzionamento di una rete; saper utilizzare Internet per scopi professionali.

Livello di attitudine: 3 - 4

2.8 Teoria applicata (1° anno)

Acquisire le conoscenze teoriche basilari, necessarie per poter svolgere i compiti ri-chiesti dal Laboratorio. La lezione funge dunque da supporto teorico per il Laboratorio ed è tenuta separatamente in base all'indirizzo scelto (E o M).

Livello di attitudine: 3 - 5

3. Materie specifiche

Indirizzo Costruzioni meccaniche

3.M1 Meccanica (1° anno)

Conoscere le condizioni di equilibrio del punto materiale e del corpo rigido nel piano; approfondire le leggi della cinematica del punto materiale nel piano; approfondire e applicare le leggi fondamentali della dinamica; conoscere e applicare i principi della conservazione dell'energia meccanica; conoscere e analizzare delle strutture mecca-niche semplici; applicare i metodi risolutivi a problemi pratici; capire e applicare le in-formazioni ricavate da documentazioni tecniche nella progettazione meccanica; cono-scere, capire e analizzare le definizioni matematiche applicate alla cinematica; appli-care le leggi della cinematica del punto materiale nel piano; capire e applicare le leggi fondamentali della dinamica.

Livello di attitudine: 3-4

3.M2 Tecnologia dei materiali (1° e 2° anno - esame finale)

Enumerare i principali materiali utilizzati nella costruzione meccanica; distinguere le proprietà e i settori d'applicazione dei suddetti materiali; spiegare gli specifici tratta-menti applicabili ai materiali; distinguere le relazioni che intercorrono fra microstruttura dei materiali e le corrispondenti proprietà.

Livello di attitudine: 3

3.M3 Tecnica della costruzione (1° e 2° anno - esame finale)

Conoscere e calcolare le tensioni e le deformazioni che subisce un corpo sotto l'azione di forze esterne; verificare l'integrità meccanica di un corpo applicando gli adeguati criteri di resistenza; conoscere, classificare e descrivere il funzionamento dei principali elementi di macchine e le corrispondenti applicazioni; sviluppare parti complesse di macchine o di costruzioni; applicare, rispettando le normative, la corretta metodologia di dimensionamento degli elementi di macchine; verificare l'integrità meccanica di elementi sollecitati a fatica; verificare il corretto utilizzo degli elementi presenti in una struttura complessa; analizzare le problematiche riguardanti il contatto tra elementi di macchine; dimostrare la validità delle scelte di elementi di macchine nel contesto progettuale.

Livello di attitudine: 4

3.M4 Processi di fabbricazione (1° e 2° anno - esame finale)

Enumerare e illustrare i più comuni procedimenti di fabbricazione; pianificare il metodo di fabbricazione più adeguato per un prodotto da realizzare; considerare e spiegare in modo documentato un processo di lavorazione in relazione alle caratteristiche di un prodotto.

Livello di attitudine: 4

3.M5 CAE, Computer aided engineering (2° anno)

Conoscere, enumerare e descrivere le attuali metodologie CAE di progettazione assistita dal calcolatore. (CAD, CAM, FEM ecc.); conoscere e applicare in modo tecnico ed efficace strumenti matematici avanzati mediante applicativi informatici specifici; conoscere i fondamenti teorici del metodo di calcolo per elementi finiti (FEM); eseguire analisi strutturali FEM su componenti meccanici a geometria complessa e valutare in modo oggettivo e critico i risultati ottenuti; sviluppare parti di macchine con un adeguato e funzionale design costruttivo.

Livello di attitudine: 5

Indirizzo Elettrotecnica

3.E1 Elettrotecnica (1° e 2° anno)

Conoscere a fondo le grandezze elettriche di base sia dal punto di vista fisico che tecnico; conoscere e saper utilizzare le caratteristiche elettriche dei bipoli elementari soggetti a diversi tipi di regime; applicare le leggi ed i teoremi dell'elettrotecnica classica, in particolare applicare i principi di topologia ed i metodi risolutivi per circuiti elettrici a regime costante e sinusoidale; conoscere le principali proprietà ed applicazioni dei campi elettromagnetici; applicare il metodo scientifico nella soluzione dei problemi; applicare conoscenze logiche, tecniche e metodologiche apprese in matematica; applicare le conoscenze apprese in materie affini e durante le attività pratiche complementari di laboratorio e di progettazione.

Livello di attitudine: 3

3.E2 Elettronica (1° e 2° anno - esame finale)

Conoscere i principali dispositivi elettronici; capire la necessità di un modello e dei suoi limiti; conoscere i circuiti elettronici fondamentali; dimensionare circuiti elettronici elementari; conoscere i principali circuiti dell'elettronica dei segnali; elaborare e interpretare schemi equivalenti; interpretare correttamente le dispersioni delle caratteristiche; analizzare i circuiti sapendo individuare i sottosistemi; dimensionare circuiti elettronici di media complessità.

Livello di attitudine: 3

3.E3 Tecnica digitale e CAE (1° e 2° anno - esame finale)

Conoscere e applicare le funzioni logiche fondamentali; conoscere e applicare i diversi metodi di analisi e di sintesi dei sistemi logici; elaborare e analizzare circuiti e dispositivi logici; conoscere i circuiti logici programmabili (CPLD) e sviluppare con essi delle soluzioni; conoscere e saper impiegare gli strumenti di sviluppo, di simulazione e di test; valutare specifiche richieste, esaminare le problematiche tecniche e proporre le relative soluzioni.

Livello di attitudine: 4-5

3.E4 Microcalcolatori (2° anno)

Conoscere le unità fondamentali che costituiscono i sistemi microelettronici; conoscere la struttura e il funzionamento di un microcontrollore; conoscere i linguaggi associati ai microcontrollori; sviluppare programmi per risolvere problemi di media complessità con i microcontrollori; analizzare e ottimizzare le soluzioni tramite simulatori ed emulatori.

Livello di attitudine: 4

3.E5 Automazione e regolazione (2° anno - esame finale)

Conoscere la struttura e il funzionamento dei diversi tipi di sensori e applicare le conoscenze a casi concreti; conoscere le modalità di gestione dei segnali, raccolti attraverso i sensori, mediante i diversi dispositivi di elaborazione disponibili sul mercato (PLC, microcontrollori, PC); distinguere i diversi sistemi di elaborazione e saper valutare la soluzione più adatta; conoscere la struttura e il funzionamento dei diversi tipi di attuatori e applicare le conoscenze a casi concreti; conoscere i principali dispositivi pneumatici; conoscere alcuni sistemi di comunicazione tra le diverse componenti di un sistema automatico; conoscere le principali problematiche legate alla realizzazione dell'interfaccia uomo-macchina.

Livello di attitudine: 4

Attività pratiche

4.1 Fondamenti di laboratorio (1° anno)

Conoscere le principali tecniche e i relativi strumenti di misura; spiegare i fenomeni reali osservati impiegando opportuni modelli teorici; risolvere problemi di media complessità attraverso piccoli lavori di sviluppo; sviluppare circuiti di misura adeguati e saper redigere un protocollo in modo professionale.

Livello di attitudine: 5

4.2 Laboratorio (1° e 2° anno)

Indirizzo Costruzioni meccaniche

Capire, mediante applicazioni pratiche, nuove teorie ed elaborare le conoscenze e i principi appresi durante i corsi teorici di tecnologia dei materiali, tecnica della costruzione e processi di fabbricazione; sviluppare le qualità di organizzazione, responsabilità e autonomia mediante la gestione di esperienze di laboratorio; istruire terze persone su un procedimento di laboratorio; eseguire le principali prove meccaniche e tecnologiche distruttive e non distruttive; sintetizzare i risultati di una prova di laboratorio e redigere il relativo rapporto; eseguire la fabbricazione di manufatti in materiali compositi; analizzare sperimentalmente le deformazioni e lo stato tensionale di componenti meccanici; conoscere l'errore nell'esecuzione di una misura e considerare la loro propagazione e la possibile influenza sui risultati finali.

Livello di attitudine: 5

Indirizzo Elettrotecnica

Conoscere e saper applicare i principali sistemi di misurazione e test; approfondire le tecniche di misura; comprendere e verificare i fenomeni reali osservati impiegando opportuni modelli teorici; scomporre un problema in modo metodico, favorendo l'approccio modulare sia in fase di misura sia in fase di ricerca degli errori o dei guasti; analizzare dei circuiti medio-complessi; correlare lo studio teorico e il decorso concreto del fenomeno, riflettendo sulle osservazioni/misurazioni e traendone le opportune conclusioni; sviluppare circuiti di misura adeguati e redigere un protocollo in modo professionale.

Livello di attitudine: 5

4.3 Fondamenti di progettazione (1° e 2° anno)

Indirizzo Costruzioni meccaniche

Conoscere e utilizzare in modo appropriato le varie fonti d'informazione/documentazione disponibili (reti, mediateca/biblioteca, internet ecc.); conoscere e applicare le varie forme di rappresentazione grafica tecnica (proiezioni e assonometrie); sviluppare una sufficiente abilità nella rappresentazione grafica a mano libera di componenti o assiemi meccanici; eseguire la modellazione 3D di componenti e assiemi meccanici mediante l'utilizzo di un CAD; applicare le norme del disegno tecnico meccanico; analizzare in modo corretto un quaderno dei compiti; sviluppare un solido approccio metodologico all'attività di progettazione; applicare le conoscenze linguistico-formali alla stesura di rapporti tecnici; applicare le conoscenze acquisite per analizzare o sviluppare piccoli progetti; dimensionare elementi meccanici applicando un'analisi strutturale analitica.

Livello di attitudine: 4 - 6

Indirizzo Elettrotecnica

Conoscere gli strumenti informatici per la realizzazione di soluzioni inerenti alla simulazione, alla concezione di circuiti, all'automazione e alla strumentazione virtuale; conoscere e saper programmare in modo modulare e strutturato; analizzare problemi di media complessità e sviluppare delle soluzioni in modo metodico; conoscere, analizzare e dimensionare le componenti elettriche di un progetto; conoscere, utilizzare e redigere convenientemente la documentazione tecnica.

Progettare e realizzare dispositivi medio-complessi, parti software ed hardware; rielaborare le fasi di sviluppo al fine di ottimizzare la soluzione proposta; dimostrare la funzionalità di quanto realizzato indicandone gli aspetti positivi e negativi.

Livello di attitudine: 5

4.4 Progettazione e stage (2° anno)***Indirizzo Costruzioni meccaniche e Elettrotecnica***

Elaborare progetti di media complessità in conformità a un quaderno dei compiti dato o a fronte di una richiesta specifica interna o esterna; interpretare e analizzare i dati forniti e redigere un quaderno dei compiti dettagliato e la pianificazione delle attività; applicare le conoscenze acquisite nello sviluppo di un progetto e nella definizione e dimensionamento dei diversi elementi; sviluppare la documentazione tecnica a sostegno delle scelte fatte e redigere un rapporto conclusivo; eseguire le necessarie verifiche/analisi e proporre eventuali possibili sviluppi del progetto; dimostrare al committente la validità del lavoro svolto mediante la presentazione delle caratteristiche principali del progetto.

Livello di attitudine: 6

Il ciclo di studio include specifici momenti formativi e informativi (seminari, Workshop, visite aziendali ecc.) in aggiunta alla parte teorica e pratica dispensata nelle diverse materie del piano di studio.

Pratica professionale (stage in azienda)

Il ciclo formativo termina con un periodo di pratica professionale, svolto in azienda, della durata di 9 settimane. Questo complemento formativo permette di acquisire le necessarie competenze in settori specifici non "simulabili" nell'ambiente scolastico e di familiarizzarsi con l'attività aziendale che la persona in formazione dovrà svolgere nella sua futura funzione di quadro intermedio. La pratica aziendale permette di prepararsi convenientemente al lavoro di diploma e al passaggio al mondo del lavoro.

D. Matrice per l'identificazione dei livelli di attitudine secondo la tassonomia di Bloom

Livello	Identificatore	Predicati corrispondenti	Significato
1	Conoscenza	Conoscere, enumerare, descrivere	Sapere a memoria, senza riflettere, definizioni e regole; padroneggiare meccanicamente procedure ripetitive; disporre di conoscenze parziali
2	Comprensione	Capire, distinguere, spiegare, considerare, interpretare	Afferrare i concetti, i modelli, le scritture, distinguere le relazioni tra parti ecc; saper riconoscere gli elementi principali dai dettagli
3	Applicazione	Applicare, eseguire, sviluppare, introdurre, trasferire, pianificare, calcolare, dimensionare, controllare	Applicare le conoscenze nell'ambito di nuove situazioni (transfer); le conoscenze devono in parte essere rielaborate per permettere di ottenere buone soluzioni, adeguate alle necessità. (L'applicazione mediante esempi didattici rientra sotto il livello 1)
4	Analisi	Analizzare, scomporre, elaborare, dimostrare	Analizzare e saper scomporre problematiche complesse; riconoscere i principi e le strutture su cui si fondano; interpretare correttamente una consegna, individuando l'essenziale senza che questo venga indicato in modo esplicito.
5	Sintesi	Esaminare, completare, correlare, sintetizzare	Esaminare, completare, migliorare, correlare; concepire e sviluppare nuove soluzioni mediante l'elaborazione delle conoscenze apprese nelle diverse materie; essere creativi; il nuovo deve essere tale, non la semplice proposta di quanto è stato insegnato.
6	Valutazione	Valutare, selezionare, risolvere, proporre	Esprimere una valutazione completa e circostanziata in un ambito complesso; sviluppare propri criteri di valutazione che consentano di esaminare la problematica da diversi punti di vista; dimostrare la capacità di ragionamento e di indipendenza di giudizio.