

Università	Politecnico di BARI										
Classe	L-8 - Ingegneria dell'informazione										
Atenei in convenzione	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ateneo</th> <th>data conv</th> <th>durata conv</th> <th>data provvisoria</th> <th>vedi conv</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Università degli studi di Bari Aldo Moro</td> <td>23/12/2015</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Ateneo	data conv	durata conv	data provvisoria	vedi conv	Università degli studi di Bari Aldo Moro	23/12/2015	3		
Ateneo	data conv	durata conv	data provvisoria	vedi conv							
Università degli studi di Bari Aldo Moro	23/12/2015	3									
Tipo di titolo rilasciato	Congiunto										
Nome del corso in italiano	Ingegneria dei Sistemi Medicali										
Nome del corso in inglese	Medical Systems Engineering										
Lingua in cui si tiene il corso	italiano										
Codice interno all'ateneo del corso											
Data di approvazione della struttura didattica	17/12/2015										
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	23/12/2015										
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	21/12/2015										
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	18/12/2015 -										
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	18/12/2015										
Modalità di svolgimento	convenzionale										
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	http://www-dee.poliba.it/DEI-it/didattica/corsi-di-laurea.html										
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	Dipartimento di Ingegneria Elettrica e dell'Informazione										
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi											
Massimo numero di crediti riconoscibili	DM 16/3/2007 Art 4 Nota 1063 del 29/04/2011										
Corsi della medesima classe	<ul style="list-style-type: none"> • Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni • Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni • Ingegneria Informatica e dell'Automazione • Ingegneria Informatica e dell'Automazione • Ingegneria Informatica e dell'Automazione 										
Numero del gruppo di affinità	1										

Obiettivi formativi qualificanti della classe: L-8 Ingegneria dell'informazione

I laureati nei corsi di laurea della classe devono:

- conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi della matematica e delle altre scienze di base ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria;
- conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi delle scienze dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quelli di una specifica area dell'ingegneria dell'informazione nella quale sono capaci di identificare, formulare e risolvere i problemi utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati;
- essere capaci di utilizzare tecniche e strumenti per la progettazione di componenti, sistemi, processi;
- essere capaci di condurre esperimenti e di analizzarne e interpretarne i dati;
- essere capaci di comprendere l'impatto delle soluzioni ingegneristiche nel contesto sociale e fisico-ambientale;
- conoscere le proprie responsabilità professionali ed etiche;
- conoscere i contesti aziendali e la cultura d'impresa nei suoi aspetti economici, gestionali e organizzativi;
- conoscere i contesti contemporanei;
- avere capacità relazionali e decisionali;
- essere capaci di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, in almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano;
- possedere gli strumenti cognitivi di base per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze.

I laureati della classe saranno in possesso di conoscenze idonee a svolgere attività professionali in diversi ambiti, anche concorrendo ad attività quali la progettazione, la produzione, la gestione ed organizzazione, l'assistenza delle strutture tecnico-commerciali, l'analisi del rischio, la gestione della sicurezza in fase di prevenzione ed emergenza, sia nella libera professione che nelle imprese manifatturiere o di servizi e nelle amministrazioni pubbliche. In particolare, le professionalità dei laureati della classe potranno essere definite in rapporto ai diversi ambiti applicativi tipici della classe. A tal scopo i curricula dei corsi di laurea della classe si potranno differenziare tra loro, al fine di approfondire distinti ambiti applicativi.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea della classe sono:

- area dell'ingegneria dell'automazione: imprese elettroniche, elettromeccaniche, spaziali, chimiche, aeronautiche in cui sono sviluppate funzioni di dimensionamento e realizzazione di architetture complesse, di sistemi automatici, di processi e di impianti per l'automazione che integrino componenti informatici, apparati di misure, trasmissione ed attuazione;
- area dell'ingegneria biomedica: industrie del settore biomedico e farmaceutico produttrici e fornitrici di sistemi, apparecchiature e materiali per diagnosi, cura e riabilitazione; aziende ospedaliere pubbliche e private; società di servizi per la gestione di apparecchiature ed impianti medicali, anche di telemedicina; laboratori specializzati;

- area dell'ingegneria elettronica: imprese di progettazione e produzione di componenti, apparati e sistemi elettronici ed optoelettronici; industrie manifatturiere, settori delle amministrazioni pubbliche ed imprese di servizi che applicano tecnologie ed infrastrutture elettroniche per il trattamento, la trasmissione e l'impiego di segnali in ambito civile, industriale e dell'informazione;

- area dell'ingegneria gestionale: imprese manifatturiere, di servizi e pubblica amministrazione per l'approvvigionamento e la gestione dei materiali, per l'organizzazione aziendale e della produzione, per l'organizzazione e l'automazione dei sistemi produttivi, per la logistica, il project management ed il controllo di gestione, per l'analisi di settori industriali, per la valutazione degli investimenti, per il marketing industriale;

- area dell'ingegneria informatica: industrie informatiche operanti negli ambiti della produzione hardware e software; industrie per l'automazione e la robotica; imprese operanti nell'area dei sistemi informativi e delle reti di calcolatori; imprese di servizi; servizi informatici della pubblica amministrazione;

- area dell'ingegneria delle telecomunicazioni: imprese di progettazione, produzione ed esercizio di apparati, sistemi ed infrastrutture riguardanti l'acquisizione ed il trasporto delle informazioni e la loro utilizzazione in applicazioni telematiche; imprese pubbliche e private di servizi di telecomunicazione e telerilevamento terrestri o spaziali; enti normativi ed enti di controllo del traffico aereo, terrestre e navale;

- area dell'ingegneria della sicurezza e protezione dell'informazione: sistemi di gestione e dei servizi per le grandi infrastrutture, per i cantieri e i luoghi di lavoro, per gli enti locali, per enti pubblici e privati, per le industrie, per la sicurezza informatica, logica e delle telecomunicazioni e per svolgere il ruolo di "security manager".

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Riunione del Nucleo di Valutazione del 21 e 22 dicembre 2015:

Il Nucleo di Valutazione, esaminata la documentazione pervenuta e il contenuto della proposta e le informazioni riportate in Banca dati SUA-Cds, alla data del 22 dicembre 2015 relativa alla proposta di istituzione/attivazione del Corso di Studio in Ingegneria dei Sistemi Medicali, evidenzia:

- la presenza in Ateneo di un numero sufficiente di docenti afferenti a SSD di base, caratterizzanti e affini del corso tali da poter garantire la disponibilità di docenti di riferimento per il corso di nuova istituzione;

- che il valore dell'indicatore di sostenibilità economico-finanziario (ISEF) del Politecnico di Bari è pari a 1,07 pertanto risulta soddisfatto il vincolo che permette all'ateneo l'istituzione di nuovi corsi di studio;

- che i requisiti relativi alle risorse strutturali (aule, laboratori, ecc.), indispensabili per il buon funzionamento dell'istituendo corso, risultano ampiamente soddisfatti (si veda a tal proposito il punto 2.4 della Relazione annuale AVA). Si sottolinea che il nuovo corso interateneo si avvarrà anche delle strutture presenti presso l'Università degli Studi di Bari.

Il Nucleo, per quanto di sua competenza (D.M. 1059/2013), ritiene rispettati i requisiti indispensabili per l'attivazione del corso.

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

Nella seconda metà del 2015 sono state effettuate, a cura di un gruppo di lavoro nominato dai Rettori dell'Università degli studi "Aldo Moro" di Bari e del Politecnico di Bari, diversi incontri con le realtà imprenditoriali, industriali e pubbliche del territorio, nonché con importanti aziende anche a livello internazionale operanti nel settore delle tecnologie medicali.

Interlocutori privilegiati sono stati i rappresentanti del mondo industriale presenti nel Consiglio di Amministrazione del Politecnico (ing. Angelo Michele VINCI, amministratore delegato di MASMEC S.p.A. e Ing. Dante ALTOMARE, vice-presidente di Exprivia S.p.A.) e i rappresentanti delle numerose aziende operanti nel settore dell'ingegneria dei sistemi medicali già coinvolte in progetti di ricerca in collaborazione con il Politecnico di Bari e con l'Università degli studi di Bari (si possono menzionare ITEL S.r.l., Item Oxygen S.r.l., General Electric, solo per citare alcuni esempi rappresentativi a livello locale e internazionale). Approfitando delle diverse occasioni di incontro legate alle attività istituzionali e di ricerca, è stato avviato un confronto con questi importanti interlocutori tramite scambi di mail e incontri informali contribuendo alla definizione del progetto del corso di studi in Ingegneria dei Sistemi Medicali.

Il 18/12/2015 è stato organizzato, presso il Politecnico di Bari, un incontro-dibattito di presentazione e consultazione degli stakeholder privati e pubblici del territorio, avendo cura di evidenziare osservazioni utili in merito all'orientamento in ingresso (Dirigenti Scolastici delle scuole secondarie superiori) e del placement in uscita (Dirigenti aziendali, associazioni di categoria). I rappresentanti del mondo industriale hanno manifestato grande interesse per l'iniziativa e specificato notevoli opportunità di inserimento occupazionale nelle aziende del settore dei giovani laureati con specifiche competenze nel settore dei sistemi medicali.

Anche le istituzioni (Comune, Provincia, Regione) e le associazioni (Confindustria, Confcommercio ecc.) hanno apprezzato questa iniziativa del Politecnico di Bari e dell'Università degli Studi "Aldo Moro" di Bari, che potrebbe agire come ulteriore stimolo allo sviluppo del settore delle tecnologie medicali di particolare rilevanza strategica oltre che economica sia a livello regionale sia al livello nazionale. Tutti gli stakeholder hanno comunque rilevato la forte necessità di costruire insieme le attività formative, in continua interazione per quanto riguarda i contenuti da erogare e i tirocini/stage che potranno essere organizzati nell'ambito del nuovo corso di studi all'utilizzo di apparecchiature e sistemi medicali.

Sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento

Il Comitato Regionale di Coordinamento per la Puglia, nella seduta del 18 dicembre 2015, ha espresso parere favorevole alla proposta di istituzione del Corso di Laurea Interateneo in Ingegneria dei Sistemi Medicali nella Classe L-8 - Ingegneria dell'Informazione

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il corso di Laurea Interateneo in Ingegneria dei Sistemi Medicali fornirà allo studente le conoscenze scientifiche di base dell'Ingegneria dell'Informazione con una significativa ed originale apertura alle conoscenze di base nel settore della biologia e della medicina (anatomia, fisiologia, biochimica) in modo da costruire figure professionali in grado di dialogare efficacemente con i medici e soddisfare più efficacemente la domanda di tecnologie per la salute.

Gli incessanti sviluppi nell'elettronica, nell'informatica, nella robotica, nell'automazione, nella genetica, nella farmacologia e nelle nanotecnologie aprono crescenti possibilità nel settore delle tecnologie della salute. Si elencano solo alcuni esempi di applicazioni più recenti dell'ingegneria dell'informazione alla medicina: farmaci veicolati da nanocapsule caricate elettricamente e guidate con sistemi di controllo del campo elettromagnetico su un target preciso; sistemi di controllo dell'insulina e del pancreas artificiale; diagnostica per immagini; telemedicina; analisi di big data medici; sistemi di valutazione medica automatici e oggettivi; sviluppo di soluzioni di post-elaborazione per il miglioramento delle immagini mediche.

Il Corso di Studi si propone di dare agli allievi una preparazione di base nell'ambito dell'Ingegneria dell'Informazione. In tal modo si forniscono agli studenti ampie prospettive di adattamento, flessibilità e integrazione nel mondo del lavoro. La preparazione fornita è compatibile con il successivo proseguimento nelle lauree magistrali già attivate presso il Politecnico di Bari.

È obiettivo del Corso di Laurea fornire anche una sufficiente preparazione di tipo professionalizzante, tramite l'offerta di specifici corsi di progettazione in diversi ambiti. Sono anche previste attività seminariali, tirocini e stage da svolgere presso industrie e PMI del settore medicale, informatico, elettronico, robotico, dell'automazione e delle telecomunicazioni.

Il primo anno di corso fornirà agli studenti la classica preparazione dell'ingegnere nelle materie di base (Matematica, Fisica, Geometria, Informatica, Chimica). Nel secondo anno la preparazione sarà consolidata con altre materie di base e con l'erogazione di materie ingegneristiche caratterizzanti la classe L8-Ingegneria dell'Informazione.

Il terzo anno si completa con lo studio di discipline affini e integrative dell'area della biologia e della medicina nei settori di Istologia, Fisiologia, Anatomia e Biochimica, con alcuni corsi tipici dell'ingegneria industriale (Fluidodinamica, Meccanica Applicata, Sicurezza Elettrica), con i corsi a scelta dello studente, con il tirocinio/stage in aziende/laboratori del settore e con la prova finale.

Per le materie affini è previsto un paniere di insegnamenti che permetterà allo studente di bilanciare le materie d'ingegneria con quelle della biologia e della medicina.

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

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Il laureato dovrà possedere conoscenze e capacità di comprensione, di base e ingegneristiche, che gli consentiranno di interagire con gli specialisti di tutti i settori dell'ingegneria e dell'area economico-gestionale, in particolare con le altre figure professionali del settore dell'informazione. Pertanto, al termine del proprio percorso curriculare, il discente avrà acquisito gli strumenti cognitivi di base per un aggiornamento continuo delle proprie conoscenze, anche attraverso lo studio individuale, e avrà la capacità di comprendere principi di funzionamento e di progettazione dei sistemi, valutando l'impatto delle soluzioni proposte in un contesto economico e sociale.

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

I laureati alla fine del corso di laurea, devono:

- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria;
- saper comunicare in modo chiaro e privo di ambiguità le loro conoscenze a interlocutori specialisti e non specialisti;
- aver sviluppato capacità di apprendimento che consentano loro di continuare a studiare in modo auto-diretto o autonomo.

Tali obiettivi saranno conseguiti attraverso i corsi di insegnamento caratterizzanti, soprattutto quelli di natura formale e metodologica, e saranno verificati attraverso i relativi esami.

Il laureato sarà capace di applicare le leggi fondamentali che governano i sistemi informatici medicali, in particolare:

- effettuare calcoli su problemi tipici di elettronica, telecomunicazioni, controlli automatici, applicati a strumentazione e sistemi elettrici medicali;
- usare la strumentazione elettronica di laboratorio allo scopo di effettuare prove sui sistemi medicali;
- definire ed utilizzare i sistemi informativi per i sistemi medicali.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Gli insegnamenti introdotti nel piano di studi consentono di sviluppare nello studente la capacità di raccogliere e interpretare i dati tipici dell'ingegneria dell'informazione, nel contesto dei sistemi medicali, ritenuti utili a determinare giudizi autonomi, inclusa la riflessione su temi sociali, scientifici o etici ad essi connessi. Sono ad esempio enfatizzate la conoscenza delle responsabilità professionali, etiche e del contesto socio-ambientale.

Le specifiche attività formative che favoriscono l'autonomia di giudizio sono:

- le esercitazioni individuali e di gruppo perché finalizzate a sviluppare la capacità di selezionare le informazioni rilevanti, la definizione collegiale delle strategie, la giustificazione, anche dialettica, delle scelte effettuate, la presa di coscienza delle implicazioni anche sociali delle azioni intraprese;
- la discussione guidata di gruppo nonché gli elaborati personali e le testimonianze dal mondo dell'impresa e delle professioni che offrono allo studente occasioni per sviluppare in modo autonomo le proprie capacità decisionali e di giudizio.

In particolare, i laureati in Ingegneria dei Sistemi Medicali del Politecnico di Bari saranno in grado di:

- comunicare, lavorare in gruppo e decidere in autonomia;
- redigere documentazione tecnica e presentare i risultati di un progetto;
- condurre ricerche bibliografiche e utilizzare basi di dati ed altre fonti di informazione;
- individuare e interpretare le normative;
- predisporre e condurre esperimenti appropriati, raccogliere i dati, interpretare i dati e la loro incertezza, e trarne conclusioni;
- operare in un laboratorio, anche in un contesto di gruppo.

Abilità comunicative (communication skills)

Al termine del corso di studi, i laureati dovranno saper comunicare informazioni e idee, discutere problemi e soluzioni con interlocutori specialisti e non specialisti.

Nello svolgimento dei loro corsi, i docenti saranno per primi un esempio di comunicazione efficace.

La verifica delle capacità comunicative acquisite dagli studenti avviene principalmente nel corso degli esami di profitto. Questi sono di tipo sia orale che scritto, consentendo in tal modo agli allievi di sviluppare entrambe le principali forme di espressione e di comprendere le peculiarità che le distinguono.

Nel corso di alcuni degli insegnamenti maggiormente caratterizzanti il corso di laurea in Ingegneria dei Sistemi Medicali, potrebbero essere previste delle attività seminariali svolte da gruppi di studenti su argomenti specifici di ciascun insegnamento; queste attività possono essere seguite da una discussione guidata di gruppo.

La prova finale offre allo studente un'ulteriore opportunità di approfondimento e di verifica delle

capacità di analisi, elaborazione e comunicazione del lavoro svolto. Essa prevede infatti la discussione, innanzi ad una commissione, di un elaborato, non necessariamente originale, prodotto dallo studente su un'area tematica affrontata nel suo percorso di studi.

In particolare, i laureati saranno in grado di:

- descrivere adeguatamente un problema tecnico, anche di tipo multidisciplinare;
- esporre adeguatamente la soluzione di un problema tecnico nell'ambito dell'ingegneria dell'informazione per i sistemi medicali;
- redigere una relazione tecnica;
- operare efficacemente in modo individuale o all'interno di un team di progetto.

Capacità di apprendimento (learning skills)

I laureati avranno sviluppato nel loro percorso formativo le capacità di apprendimento continuo che sono necessarie per mantenere costantemente aggiornata la loro preparazione professionale.

Questo aspetto potrà essere posto in luce mostrando non solo lo stato dell'arte delle diverse

discipline trattate nel corso di studi, ma anche come e perché lo stato attuale è stato raggiunto. In tal modo si pone in luce il continuo divenire della tecnologia e la necessità dello stare al passo con i suoi progressi. Per favorire questi obiettivi il corso di studi potrà organizzare seminari specifici su argomenti di particolare interesse e incontri con il mondo del lavoro e tirocini in azienda, sia su argomenti tecnici sia su quelli legati più propriamente al reclutamento (Career day).

La suddivisione delle ore di lavoro complessive previste per lo studente fornisce un forte rilievo alle ore di lavoro personale per offrire allo studente la possibilità di verificare e migliorare la propria capacità di apprendimento. Analogo obiettivo persegue l'impostazione di rigore metodologico degli insegnamenti che deve portare lo studente a sviluppare un ragionamento logico che, a seguito di precise ipotesi, porti alla conseguente dimostrazione di una tesi. Un altro strumento utile al conseguimento di questa abilità è la prova finale che prevede che lo studente si misuri con informazioni nuove, non necessariamente fornite da un docente, e le utilizzi.

Conoscenze richieste per l'accesso

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

Le conoscenze richieste allo studente per l'accesso al Corso di Laurea sono:

- Matematica, Aritmetica ed algebra: Proprietà e operazioni sui numeri (interi, razionali, reali). Valore assoluto. Potenze e radici. Logaritmi ed esponenziali. Calcolo letterale. Polinomi (operazioni, decomposizione in fattori). Equazioni e disequazioni algebriche di primo e secondo grado o ad esse riducibili. Sistemi di equazioni di primo grado. Equazioni e disequazioni razionali fratte e con radicali. Geometria. Segmenti ed angoli; loro misura e proprietà. Rette e piani. Luoghi geometrici notevoli. Proprietà delle principali figure geometriche piane (triangoli, circonferenze, cerchi, poligoni regolari, ecc.) e relative lunghezze ed aree. Proprietà delle principali figure geometriche solide (sfere, coni, cilindri, prismi, parallelepipedi, piramidi, ecc.) e relativi volumi ed aree della superficie.
- Geometria analitica e funzioni numeriche: Coordinate cartesiane. Il concetto di funzione. Equazioni di rette e di semplici luoghi geometrici (circonferenze, ellissi, parabole,

ecc.). Grafici e proprietà delle funzioni elementari (potenze, logaritmi, esponenziali, ecc.). Calcoli con l'uso dei logaritmi. Equazioni e disequazioni logaritmiche ed esponenziali.

- Trigonometria: Grafici e proprietà delle funzioni seno, coseno e tangente. Le principali formule trigonometriche (addizione, sottrazione, duplicazione, bisezione). Equazioni e disequazioni trigonometriche. Relazioni fra elementi di un triangolo.

- Fisica e Chimica, Meccanica: Si presuppone la conoscenza delle grandezze scalari e vettoriali, del concetto di misura di una grandezza fisica e di sistema di unità di misura; la definizione di grandezze fisiche fondamentali (spostamento, velocità, accelerazione, massa, quantità di moto, forza, peso, lavoro e potenza); la conoscenza della legge d'inerzia, della legge di Newton e del principio di azione e reazione.

- Ottica: I principi dell'ottica geometrica; riflessione, rifrazione; indice di rifrazione; prismi; specchi e lenti concave e convesse; nozioni elementari sui sistemi di lenti e degli apparecchi che ne fanno uso.

- Termodinamica: Si danno per noti i concetti di temperatura, calore, calore specifico, dilatazione dei corpi e l'equazione di stato dei gas perfetti. Sono richieste nozioni elementari sui principi della termodinamica.

- Elettromagnetismo: Si presuppone la conoscenza di nozioni elementari d'elettrostatica (legge di Coulomb, campo elettrostatico e condensatori) e di magnetostatica (intensità di corrente, legge di Ohm e campo magnetostatico). Qualche nozione elementare è poi richiesta in merito alle radiazioni elettromagnetiche e alla loro propagazione.

- Struttura della materia: Si richiede una conoscenza qualitativa della struttura di atomi e molecole. In particolare si assumono note nozioni elementari sui costituenti dell'atomo e sulla tavola periodica degli elementi. Inoltre si assume nota la distinzione tra composti formati da ioni e quelli costituiti da molecole e la conoscenza delle relative caratteristiche fisiche, in particolare dei composti più comuni esistenti in natura, quali l'acqua e i costituenti dell'atmosfera.

- Simbologia chimica: Si assume la conoscenza della simbologia chimica e si dà per conosciuto il significato delle formule e delle equazioni chimiche.

- Stechiometria: Deve essere noto il concetto di mole e devono essere note le sue applicazioni; si assume la capacità di svolgere semplici calcoli stechiometrici.

La verifica del possesso delle conoscenze richieste per l'ammissione, in parte o completamente (come sarà successivamente definito nel Regolamento didattico) è effettuata mediante un test di accesso.

Inoltre è necessaria la conoscenza della lingua inglese a livello B1 definito dal Consiglio d'Europa.

Sarà verificato, con modalità indicate nel Regolamento didattico del Corso di Studi, il livello di conoscenza della lingua inglese; gli allievi con livello non sufficiente riceveranno un obbligo formativo aggiuntivo consistente nel seguire dei corsi in lingua inglese offerti dal Politecnico o nel dimostrare, con modalità indicate nel Regolamento didattico del Corso di Studi, il raggiungimento del livello richiesto di conoscenza della lingua inglese.

Caratteristiche della prova finale

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

La prova finale consiste nella discussione di un elaborato, non necessariamente originale, il cui sviluppo abbia richiesto l'impegno corrispondente ad almeno tre crediti formativi (CFU). L'elaborato potrà consistere in un'indagine compilativa o un progetto ordinario su argomenti relativi all'attività svolta nel corso di laurea, con una successiva valutazione da parte di un'apposita commissione.

Per studenti che abbiano svolto in maniera integrata lavoro finale e attività di tirocinio, la relazione finale avrà come oggetto e dovrà documentare le esperienze tecnico-professionali maturate dallo studente.

Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe

Il Corso di Laurea in Ingegneria dei Sistemi Medicali è un corso che si differenzia rispetto ad altri corsi erogati dal Politecnico di Bari nella Classe L8 (i.e. Ingegneria Elettronica e delle Telecomunicazioni, Ingegneria Informatica e dell'Automazione) in quanto conferisce ai discenti specifiche competenze nell'area della medicina e della biologia finalizzate alla progettazione di sistemi e tecnologie per la salute. A completamento del percorso formativo costituiscono ulteriore differenziazione rispetto agli altri corsi già attivati nella stessa classe alcuni insegnamenti nei settori dell'ingegneria industriale (Fluidodinamica, Sicurezza Elettrica, Meccanica Applicata) utili a completare le competenze necessarie per la progettazione e gestione di sistemi medicali.

Nell'Ateneo non ci sono CdS di altra classe che hanno come obiettivo figure professionali ed esiti formativi simili a quelli del corso proposto.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Ingegnere dei Sistemi Medicali

funzione in un contesto di lavoro:

I laureati saranno in possesso di conoscenze idonee a svolgere attività professionali in diversi ambiti, anche concorrendo ad attività quali la progettazione, la produzione, la gestione ed organizzazione, l'assistenza delle strutture tecnico-commerciali, l'analisi del rischio, la gestione della sicurezza in fase di prevenzione ed emergenza, sia nella libera professione che nelle imprese manifatturiere o di servizi e nelle amministrazioni pubbliche.

In particolare, il corso di laurea in ingegneria dei sistemi medicali si caratterizza per una originale e innovativa apertura agli ambiti conoscitivi della biologia e della medicina al fine di formare una figura di ingegnere che aggiunge, alle tradizionali conoscenze di base nella matematica, nella fisica e nella chimica, quelle caratteristiche dei sistemi e delle tecnologie medicali. L'obiettivo è creare una figura di professionista in grado di applicare le conoscenze dell'ingegneria elettronica, informatica e dell'automazione ai sistemi medicali e alle tecnologie per la salvaguardia della salute.

Questo in quanto le necessità di ingegneri che operino nel settore dei sistemi medicali è in costante aumento a causa delle possibilità aperte dalla ricerca scientifica in settori quali quello delle nanotecnologie, della genetica, della farmacologia e dell'innovazione tecnologica nell'informatica, nella elaborazione dei dati medici per la diagnostica e la terapia, nella robotica e nell'automazione.

Oltretutto, in un'ottica sempre più condivisa a livello nazionale e internazionale, di controllo e ottimizzazione delle spese sanitarie e di maggior qualità e sicurezza delle funzioni mediche erogate, la figura di un esperto capace di supportare il medico nella valutazione tecnica-economica delle apparecchiature biomediche, nella programmazione e pianificazione degli acquisti, e nella gestione e manutenzione delle apparecchiature nel rispetto della sicurezza dei pazienti è sempre più impellente.

competenze associate alla funzione:

I principali sbocchi occupazionali previsti dal corso di laurea in Ingegneria dei Sistemi Medicali sono:

- area dell'ingegneria biomedica

industrie del settore biomedico e farmaceutico produttrici e fornitrici di sistemi, apparecchiature e materiali per diagnosi, cura e riabilitazione;

aziende ospedaliere pubbliche e private;

società di servizi per la gestione e l'assicurazione di qualità di apparecchiature, strumentazione e impianti medicali, anche di telemedicina;

laboratori specializzati per applicazioni e servizi di ingegneria clinica e biomedica.

industrie di produzione e commercializzazione di apparecchiature per la diagnosi, cura, riabilitazione e monitoraggio di dispositivi impiantabili e portabili e di sistemi robotizzati per applicazioni mediche

la telemedicina e le applicazioni telematiche per la salute

aziende di sistemi informativi sanitari e software per l'elaborazione di dati biomedici e diagnostico

aziende di consulenza per la gestione dei servizi di ingegneria

industria farmaceutica

industria manifatturiera con riferimento all'ergonomia dei processi e dei prodotti e all'impatto delle tecnologie sulla salute dell'uomo

- area dell'ingegneria informatica

industrie informatiche operanti negli ambiti della produzione hardware e software;

industrie per l'automazione e la robotica;

imprese operanti nell'area dei sistemi informativi e delle reti di calcolatori;

imprese di servizi e aziende orientate ad applicazioni telematiche per la salute ed a sistemi informativi sanitari e per l'elaborazione di dati biomedici

servizi informatici della pubblica amministrazione e nelle imprese di servizi

sistemi di gestione dei servizi per grandi strutture, per gli enti pubblici e ospedalieri per la sicurezza informatica

-area dell'ingegneria dell'automazione:

imprese elettroniche, elettromeccaniche, spaziali, chimiche e aeronautiche che prevedano la progettazione, il dimensionamento e la realizzazione di sistemi e processi complessi con la connessione di apparati di misura, trasmissione ed attuazione, di impianti di automazione e di sistemi informatici di supervisione

- area dell'ingegneria elettronica:

industrie per la progettazione, produzione ed esercizio di apparati elettronici e optoelettronici

industrie manifatturiere

aziende pubbliche o imprese di servizi che applicano tecnologia e infrastrutture elettroniche per il trattamento, la trasmissione e l'impiego di dati e segnali in ambito civile e industriale

enti di normazione e controllo

Agenzie ed enti nazionali e internazionali

industrie per l'acquisizione, l'elaborazione e il trasporto delle informazioni analogiche e digitali

imprese pubbliche e private per la gestione di sistemi e servizi

enti normatori e di controllo della strumentazione e dei dispositivi medici

imprese per la progettazione di sistemi e apparati per il trasporto delle informazioni e il loro uso in applicazioni telematiche e mediche

area dell'ingegneria gestionale:

imprese manifatturiere

imprese di servizi e pubblica amministrazione per l'approvvigionamento e la gestione dei materiali, per l'organizzazione aziendale e della produzione

imprese di servizi per l'automazione dei sistemi produttivi, per la logistica, il project management e il controllo di gestione

imprese per l'analisi dei settori industriali, per la valutazione degli investimenti e per il marketing industriale

area dell'ingegneria delle telecomunicazioni:

imprese di progettazione, produzione ed esercizio di apparati, sistemi ed infrastrutture riguardanti l'acquisizione ed il trasporto delle informazioni e la loro utilizzazione in applicazioni telematiche;

imprese pubbliche e private di servizi di telecomunicazione e telerilevamento terrestri o spaziali; enti normativi ed enti di controllo del traffico aereo, terrestre e navale;

area dell'ingegneria della sicurezza e protezione dell'informazione:

sistemi di gestione e dei servizi per le grandi infrastrutture, per i cantieri e i luoghi di lavoro, per gli enti locali, per enti pubblici e privati, per le industrie, per la sicurezza informatica, logica e delle telecomunicazioni e per svolgere il ruolo di "security manager".

sbocchi occupazionali:

I principali sbocchi occupazionali previsti dal corso di laurea in Ingegneria dei Sistemi Medici del Politecnico di Bari sono:

industrie del settore biomedico e farmaceutico

industrie fornitrici di sistemi, apparecchiature e materiali per diagnosi, cura e riabilitazione

società di gestione di apparecchiature e strumentazione medicale

industrie informatiche operanti negli ambiti della produzione hardware e software medico e nella telemedicina;

industrie di produzione e commercializzazione di apparecchiature per la diagnosi, cura, riabilitazione e monitoraggio di dispositivi impiantabili e sistemi robotizzati per applicazioni mediche;

imprese operanti nell'area dei sistemi informativi e delle reti di calcolatori

industria farmaceutica

società di servizi informatici per la pubblica amministrazione.

Le principali attività professionali previste dal corso di laurea sono:

la progettazione e realizzazione di sistemi informativi per le imprese che lavorano in ambito medico;

l'automazione dei servizi ai cittadini e alle imprese negli enti pubblici centrali e della pubblica amministrazione locale e degli enti ospedalieri;

la modellazione e l'automazione di processi e di impianti che integrino componenti informatici negli ospedali e nei laboratori medici;

la modellazione e lo sviluppo di software per il controllo di apparati medici e per l'elaborazione di dati biomedici ;

la progettazione di architetture e sistemi telematici per uso medico.

Liscrizione nella sezione B dell'Albo professionale degli Ingegneri, settore Informazione, è subordinata al superamento di apposito esame di Stato. A chi supera l'esame di stato spetta il titolo di Ingegnere dell'Informazione junior.

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

- Analisti e progettisti di basi dati - (2.1.1.5.2)
- Amministratori di sistemi - (2.1.1.5.3)
- Ingegneri elettronici - (2.2.1.4.1)
- Ingegneri progettisti di calcolatori e loro periferiche - (2.2.1.4.2)
- Ingegneri biomedici e bioingegneri - (2.2.1.8.0)

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

- ingegnere dell'informazione junior
- perito industriale laureato

Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 40 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.

Attività di base

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Matematica, informatica e statistica	ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi matematica MAT/06 Probabilità e statistica matematica MAT/08 Analisi numerica	24	42	-
Fisica e chimica	CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie FIS/01 Fisica sperimentale	18	30	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 36:		42		

Totale Attività di Base

42 - 72

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Ingegneria dell'automazione	ING-IND/13 Meccanica applicata alle macchine ING-IND/32 Convertitori, macchine e azionamenti elettrici ING-INF/04 Automatica	18	24	-
Ingegneria biomedica	ING-IND/34 Bioingegneria industriale ING-INF/06 Bioingegneria elettronica e informatica	6	12	-
Ingegneria elettronica	ING-INF/01 Elettronica ING-INF/07 Misure elettriche e elettroniche	12	24	-
Ingegneria gestionale	ING-IND/16 Tecnologie e sistemi di lavorazione ING-IND/35 Ingegneria economico-gestionale	6	12	-
Ingegneria informatica	ING-INF/04 Automatica ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni	12	18	-
Ingegneria delle telecomunicazioni	ING-INF/02 Campi elettromagnetici ING-INF/03 Telecomunicazioni	6	12	-
Ingegneria della sicurezza e protezione dell'informazione	ING-IND/31 Elettrotecnica ING-INF/02 Campi elettromagnetici ING-INF/03 Telecomunicazioni ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni ING-INF/07 Misure elettriche e elettroniche	6	18	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:		66		

Totale Attività Caratterizzanti	66 - 120
--	----------

Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	BIO/09 - Fisiologia BIO/10 - Biochimica BIO/16 - Anatomia umana BIO/17 - Istologia ING-IND/06 - Fluidodinamica ING-IND/14 - Progettazione meccanica e costruzione di macchine ING-IND/15 - Disegno e metodi dell'ingegneria industriale ING-IND/33 - Sistemi elettrici per l'energia	24	48	18

Totale Attività Affini	24 - 48
-------------------------------	---------

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		12	12
Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	3	6
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	0	3
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. c		-	
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	3
	Abilità informatiche e telematiche	0	3
	Tirocini formativi e di orientamento	0	6
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	0
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		3	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		0	3
Totale Altre Attività		18 - 36	

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	180
Range CFU totali del corso	150 - 276

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

()

Note relative alle altre attività

Per conseguire la laurea lo studente deve dimostrare la conoscenza obbligatoria di una lingua dell'Unione europea con riferimento ai livelli richiesti per ogni lingua. L'obiettivo formativo minimo che gli studenti devono conseguire, per potersi laureare è il livello B1 (Threshold) di conoscenza della lingua inglese.

Gli studenti in possesso di conoscenze relative a competenze comunicative linguistiche secondo gli standard internazionali di livello B1 o superiori, potranno, con apposita istanza corredata dalla documentazione necessaria e attestante il possesso delle competenze acquisite, chiedere alla Segreteria Studenti la registrazione nella propria carriera universitaria dell'idoneità nella conoscenza linguistica.

Presso il Centro Linguistico del Politecnico lo studente potrà anche seguire corsi di inglese con valutazione finale per conseguire la certificazione di livello B1.

Note relative alle attività di base

Note relative alle attività caratterizzanti

Nell'ambito "Ingegneria della sicurezza e protezione dell'informazione" sono stati scelti cinque SSD:

ING-IND/31 Elettrotecnica
ING-INF/02 Campi elettromagnetici
ING-INF/03 Telecomunicazioni
ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni
ING-INF/07 Misure elettriche e elettroniche

in quanto si ritiene che ciascuno di questi SSD possa essere utile per la formazione di un "ingegnere dei sistemi medicali" nelle tematiche della sicurezza e protezione dell'informazione. Il numero di crediti massimo riservato a tale ambito è ritenuto congruo dato il numero di SSD potenzialmente d'interesse.

RAD chiuso il 23/12/2015