**Corso Integrato Trasmissione e Sicurezza Dati**

**CdS Infermieristica Interateneo UNIMG-UNIRC​**

* **Informazioni Insegnamento**

CFU: 6

Anno: II - Semestre: I

Anno Accademico: 2023/24

* **Informazioni Docenti**

**Prof. Massimo Merenda – Coordinatore del C.I.**

**Docente del modulo “Elementi di Elettronica per Apparecchiature Sanitarie” - (2 CFU)**

e-mail: massimo.merenda@unirc.it

orario di ricevimento: orario e giorno da concordare tramite mail

**Prof. Giuseppe Ruggeri**

**Docente del modulo “Fondamenti di Telecomunicazioni per Applicazioni in Ambito Sanitario” - (2 CFU)**

e-mail: giuseppe.ruggeri@unirc.it

tel. 0965-1693339

orario di ricevimento: Martedì 9.00-10.00

**Prof. Tommaso Isernia**

**Docente del modulo “Onde Elettromagnetiche e Trasmissione Dati” - (2 CFU)**

e-mail: tommaso.isernia@unirc.it

orario di ricevimento: orario e giorno da concordare tramite mail

* **Descrizione del Corso**

Il corso mira a fornire le conoscenze basilari relative all'elettronica e alle sue applicazioni, in particolare nel settore sanitario.

Il corso riguarda inoltre lo studio e la comprensione delle conoscenze basilari riguardanti la trasmissione dei segnali e le reti di telecomunicazioni.

Il corso prevede lo studio e la comprensione delle onde elettromagnetiche e dei fenomeni ad esse correlati.

* **Obiettivi del Corso e Risultati di apprendimento attesi**

Il corso mira a dotare gli studenti delle conoscenze teoriche e pratiche necessarie per comprendere e applicare l'elettronica nel settore sanitario. Gli obiettivi includono l'acquisizione di una base sui principi dell'elettronica, la comprensione del funzionamento degli strumenti e dispositivi medici elettronici, e la consapevolezza delle norme di sicurezza e manutenzione essenziali in ambiente sanitario. Al termine del corso, gli studenti saranno capaci di comprendere l'importanza dell'elettronica in medicina, applicare le conoscenze tecniche ai contesti sanitari, interpretare il funzionamento delle principali strumentazioni mediche, valutare le potenzialità delle tecnologie wearable in medicina, e conoscere l'uso sicuro ed efficace degli strumenti elettronici in ambiente sanitario.

Inoltre, al termine del corso lo studente sarà in grado di: i) definire e misurare l’informazione; ii) comprendere come l’informazione possa essere associata a segnali elettrici/ottici e trasmessa utilizzando mezzi trasmissivi elettrici e/o ottici; iii) suddividere la rete nei suoi segmenti (rete di accesso, rete di trasporto) ed avere conoscenza delle principali tecnologie usate in ciascun segmento; iv) avere i rudimenti dello stack protocollare TCP/IP; v) conoscere l’architettura per sistemi e-Health proposta dalla Personal Connected Health Alliance.

Ulteriore obiettivo formativo del corso è quello di conoscere le onde elettromagnetiche e di comprendere la loro interazione con la materia, nonché il loro utilizzo a scopo di trasmissione dei dati. Inoltre, l’obiettivo del corso è quello di fornire le basi dell’uso dei campi elettromagnetici in ambito biomedico. Al superamento dell’esame, lo studente conosce e ha compreso le onde elettromagnetiche ed è in grado di riconoscere situazioni in cui applicare le competenze acquisite.

* **Programma**

**Modulo “Elementi di Elettronica per Apparecchiature Sanitarie” - (2 CFU)**

1. **Introduzione all'Elettronica in Ambito Sanitario** (5 ore)
   * Breve storia dell'elettronica in medicina
   * L'importanza dell'elettronica nelle professioni sanitarie
   * Esempi di applicazioni dell'elettronica in vari settori sanitari
   * Casistica e analisi di strumenti elettronici utilizzati in ambito sanitario
2. **Fondamenti di Elettronica Applicata alla Sanità** (5 ore)
   * Corrente, tensione, resistenza: concetti base e loro applicazione in ambito sanitario
   * Circuiti semplici e legge di Ohm: esempi pratici in ambito medico
   * Componenti elettronici di base (resistori, condensatori, diodi) e loro utilizzo in dispositivi medici
   * Analisi di circuiti elettronici presenti in strumenti medici comuni
3. **Strumentazioni di Base e Termometria** (6 ore)
   * Principi di funzionamento dei termometri elettronici e infrarossi
   * Elettrocardiografo (ECG): funzionamento e interpretazione
   * Monitoraggio dei parametri vitali: ossimetro
4. **Tecnologie App Wearable in Medicina** (2 ore)
   * App, Orologi e braccialetti smart per il monitoraggio della salute
   * Applicazioni e limiti delle tecnologie wearable
   * Dispositivi Medicali
5. **Sicurezza e Manutenzione delle Strumentazioni** (2 ore)
   * Precauzioni nell'uso degli apparecchi elettronici in ambiente sanitario
   * Manutenzione e calibrazione degli strumenti

**Modulo “Fondamenti di Telecomunicazioni per Applicazioni in Ambito Sanitario” - (2 CFU)**

1. Cenni di teoria dell’informazione: definizione, misura, codifica di sorgente e codifica di canale (2 ore).
2. I segnali elettrici come veicoli dell’informazione: Classificazione dei segnali, rappresentazione in frequenza dei segnali, banda dei segnali, cenni sulla codifica di linea. (4 ore)
3. Mezzi trasmissivi. I cavi in coppie simmetriche: attenuazione, distorsione, diafonie. Le fibre ottiche: attenuazioni, dispersione, effetti non lineari. Dimensionamento di tratta. (4 ore)
4. Caratteristiche generali di una rete di telecomunicazioni, tipologie di reti, il modello ISO/OSI. (2 ore)
5. I livelli di data link, rete e di trasporto. La suite TCP-IP. (4 ore)
6. Le architetture per e-Helath. L’architettura di riferimento proposta dalla Personal Connected Health Alliance. (2 ore)

**Modulo “Onde Elettromagnetiche e Trasmissione Dati” - (2 CFU)**

1. Richiami di Fisica: Elettricità e Magnetismo. Introduzione alle onde Elettromagnetiche. Spettro elettromagnetico e applicazioni (3 ore).
2. Parametri di un’onda elettromagnetica: Frequenza, velocità di propagazione e polarizzazione. Esercizi (3 ore).
3. Interazione delle onde elettromagnetiche con la materia: polarizzazione e magnetizzazione. Proprietà elettromagnetiche della materia (1 ora).
4. Propagazione wireless: Antenne e parametri di interesse. Collegamento tra antenne (2 ore). Propagazione in presenza di ostacoli: Riflessione, Rifrazione, Diffusione, Diffrazione e Interferenza. Esercizi (3 ore).
5. Propagazione guidata: guide d’onda e Fibre ottiche (2 ore).
6. Onde elettromagnetiche e medicina: principi di funzionamento della risonanza magnetica e Imaging a raggi X (3 ore). Effetti biologici delle onde elettromagnetiche ed Normativa sulla esposizione ai campi elettromagnetici (3 ore).

**Metodi Insegnamento utilizzati**

Corso di lezioni frontali in aula. Lezioni frontali, video.

**Risorse per l’apprendimento**

1. Libri di testo

* Silvano Gai, Pietro Nicoletti, Giuseppe Montessori, “Ret Locali. Dal Cablaggio all’internetworking,” Telecom Italia, 1995
* James F. Kurose, Keith W.Ross, “Reti di calcolatori e Internet. Un approccio top-down,” Ediz. Mylab
* Frank Silvio Marzano, Nazzareno Pierdicca, ‘Fondamenti di Antenne. Radiazione elettromagnetica e applicazioni’, Carocci Editore.
* G. Franceschetti, ‘Campi Elettromagnetici,’ ed. Bollati Boringhieri.

1. Altro materiale didattico

Slide condivise settimanalmente con gli studenti.

**Attività di supporto**

Incontri di tutoraggio col docente, su richiesta dello studente, a supporto dell’attività didattica.

**Stima dell’impegno orario richiesto per lo studio individuale del programma**

Come da convenzione universalmente riconosciuta ad ogni CFU corrispondono 30 ore di impegno complessivo per gli studenti. Nel caso del presente corso le 30 sono così ripartite: 10 ore di attività in aula e 20 ore di studio individuale.

**Modalità di frequenza**

Le modalità sono indicate dal Regolamento didattico d’Ateneo.

Le modalità di rilevazione della presenza saranno effettuate tramite raccolta della firma su registro cartaceo.

**Modalità di accertamento**

Le modalità di accertamento sono in ottemperanza al regolamento didattico di Ateneo all’art.22 consultabile al link <http://www.unicz.it/pdf/regolamento_didattico_ateneo_dr681.pdf>

L’esame finale sarà svolto in forma scritta, prevedendo domande a risposta multipla. Ad ogni domanda corrisponderanno 3 possibili risposte, di cui una sola corretta che varrà un punto.

Il voto finale, opportunamente normalizzato, sarà dato dalla somma algebrica dei punteggi ottenuti sulle singole domande.

I criteri sulla base dei quali sarà giudicato lo studente sono:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Conoscenza e comprensione argomento** | **Capacità di analisi e sintesi** | **Utilizzo di referenze** |
| Non idoneo | Importanti carenze.  Significative inaccuratezze | Irrilevanti. Frequenti generalizzazioni. Incapacità di sintesi | Completamente inappropriato |
| 18-20 | A livello soglia. Imperfezioni evidenti | Capacità appena sufficienti | Appena appropriato |
| 21-23 | Conoscenza routinaria | E’ in grado di analisi e sintesi corrette. Argomenta in modo logico e coerente | Utilizza le referenze standard |
| 24-26 | Conoscenza buona | Ha capacità di a. e s. buone gli argomenti sono espressi coerentemente | Utilizza le referenze standard |
| 27-29 | Conoscenza più che buona | Ha notevoli capacità di a. e s. | Ha approfondito gli argomenti |
| 30-30L | Conoscenza ottima | Ha notevoli capacità di a. e s. | Importanti approfondimenti |