

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FERRARA – UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INNOVATION DESIGN

SCHEDE DI INSEGNAMENTO

22/05/2017



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FERRARA
DIPARTIMENTO DI ARCHITETTURA

INTERATENEO CON L'UNIVERSITA' DI MODENA E REGGIO EMILIA,
INTERDIPARTIMENTALE CON IL DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'UNIVERSITA'
DEGLI STUDI DI FERRARA

Con sede amministrativa l'Università degli Studi di Ferrara

Corso di laurea magistrale in

INNOVATION DESIGN

Classe LM-12 [Design] (*ex. D.M. 270/04*)

Sommario

PIANO DEGLI STUDI COORTE 2017	3
SCHEDE DI INSEGNAMENTO	6
Corso: Design thinking methods Lab.....	7
Corso: Multimodal Concept design Lab.	11
Corso: Design management for Innovation Lab.....	16
Corso: Smart technologies for sustainable design Lab.....	21
Corso: Final Synthesis Lab 1 - Final Thesis Design	27
Corso: Final Synthesis Lab 2- Educational technology innovation.	30
Corso: Final Synthesis Lab 2- Mobility innovation.....	35
Corso: Final Synthesis Lab 2- Health and wellness innovation.....	38

PIANO DEGLI STUDI COORTE 2017

PRIMO ANNO DI CORSO (ATTIVATO dall'a.a. 2017-18)

N	semestre	Insegnamento	SSD	A F	C F U	Tipo L/T	Ore frontali	SEDE
1	1	Design thinking methods Lab.			21		210	FE
		<i>Human Centered Design</i>	ICAR/13	B1	9	L	90	FE
		<i>Human environments design</i>	ICAR/14	C	3	T	30	FE
		<i>Design methods</i>	ING- IND/35	B3	9	L	90	FE
2	2	Multimodal Concept design Lab.			18		180	FE
		<i>Multimodal design</i>	ICAR/13	B1	9	L	90	FE
		<i>Automatic design for concept generation</i>	ING- IND/15	B2	6	L	60	FE
		<i>Concept design tools</i>	ICAR/17	C	3	L	30	FE
3	2	Design management for Innovation Lab.			15		150	FE
		<i>Integrated design</i>	ICAR/13	B1	6	L	60	FE
		<i>Design validation</i>	ING- IND/16	C	3	T	30	FE
		<i>Design evaluation</i>	ICAR/22	C	3	T	30	FE
		<i>Innovation management</i>	SECS- P/06	C	3	T	30	FE

SECONDO ANNO DI CORSO (ATTIVO nell' a.a. 2018/2019)

N	semestre	Insegnamento	SSD	A F	C F U	TIPO L/T	Ore frontali	SEDE
4	1	Smart technologies for sustainable design Lab.			24		240	FE
		<i>Smart and sustainable design</i>	ICAR/13	B1	6	L	60	FE
		<i>Interactive and smart products engineering</i>	ING- IND/14	B2	6	L	60	FE

		<i>Sustainable engineering</i>	ING-IND/10	C	3	T	30	FE
		<i>Smart spaces design</i>	ICAR12	C	3	T	30	FE
		<i>ICT for smart products</i>	ING-INF/05	B2	6	L	60	FE
5	1	Final Synthesis Lab 1 - Final Thesis Design	ICAR/13	B1	6	L	60	FE
6		Final Synthesis Lab 2: possibile scelta di una delle tre opzioni elencate, con sede in tre province diverse*						
		Opzione 1 con sede Reggio Emilia						
6.1	2	Final Synthesis Lab 2- Educational technology innovation			12		120	
		<i>Educational Product Design</i>	ICAR/13	D	3	L	30	RE
		<i>Smart Product Engineering</i>	ING-IND/14	D	3	L	30	RE
		<i>Systems and communications for educational smart objects</i>	ING-INF/03	D	3	L	30	RE
		<i>Automation and interaction for educational smart objects</i>	ING-INF/04	D	3	L	30	RE
		oppure opzione 2 con sede a Modena						
6.2	2	Final Synthesis Lab 2- Mobility innovation			12		120	MO
		<i>Automotive Product Design</i>	ICAR/13	D	3	L	30	MO
		<i>Product Engineering for automotive</i>	ING-IND/14	D	3	L	30	MO
		<i>Engineering methods for automotive</i>	ING-IND/15	D	3	L	30	MO
		<i>Information Technology for automotive</i>	ING-INF/05	D	3	L	30	MO
		oppure opzione 3 con sede a Ferrara						
6.3	2	Final Synthesis Lab 2- Health and wellness innovation						FE
		<i>Product Design for Health</i>	ICAR/13	D	3	L	30	FE
		<i>Product Engineering for biomedical and wellness</i>	ING-IND/13	D	3	L	30	FE
		<i>Materials and product performances for biomedical and wellness</i>	ING-IND/22	D	3	L	30	FE

		<i>Smart ICT for biomedical and wellness</i>	ING- INF/05	D	3	L	30	FE
		Traineeship		F	12		0	
		Thesis work development		E2	9		0	
		Thesis dissertation		E2	3			

SCHEDE DI INSEGNAMENTO

Università degli Studi di Ferrara – Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia

Corso di Laurea Magistrale in Innovation design

Corso: Design thinking methods Lab.

Anno accademico 2017/2018

Docente responsabile: Giuseppe Mincoelli (SSD ICAR/13)

Docenti

[GIUSEPPE MINCOELLI, MATTEO VIGNOLI, NICOLA MARZOT](#)

Crediti formativi

21

Periodo didattico

PRIMO SEMESTRE

Obiettivi formativi

Il corso integrato denominato “*Design thinking methods Lab*” (design in teamwork based on human needs and design thinking methodology), che costituisce il totale della didattica erogata al primo semestre del primo anno, è concepito, sia nelle modalità organizzative e di erogazione della didattica che nei contenuti, come un laboratorio progettuale al cui interno vengano fornite le competenze che permettano di armonizzare le conoscenze di base proprie delle aree formative di provenienza degli studenti, quelle dell’ingegneria industriale e quella del design.

In particolare, il modulo “*Human Centered Design*” ha il compito di fornire strumenti e competenze di progettazione basata sullo studio delle esigenze e delle caratteristiche degli uomini, utile ad integrare profili formativi di carattere ingegneristico o tecnologico, ma anche i profili di studenti provenienti da Lauree in Design più orientate alla comunicazione. Ha anche il compito di coordinare l’attività dei moduli del laboratorio.

Il modulo “*Design methods*” ha l’obiettivo di introdurre a metodologie strutturate per la definizione degli obiettivi di progetto, sia di carattere strategico che tecnico, utili ad integrare le competenze metodologiche di studenti provenienti da un background di design grafico o comunicativo o di prodotto inteso in un’ottica tradizionale.

Il modulo “*Human environments design*” ha l’obiettivo di fornire agli studenti provenienti da background formativi riferiti a differenti discipline di carattere progettuale una base culturale comune sugli argomenti cardine di questo corso di Laurea, quali i concetti di Uomo, Ambiente, Complessità, Qualità, Innovazione, Sostenibilità.

Il corso nel suo complesso ha altresì l’obiettivo di fornire una prima opportunità di acquisire ed applicare competenze, metodi e strumenti per lo sviluppo di progetti di design innovativi e basati sulle esigenze delle persone. Ha anche il compito di educare al lavoro in team multidisciplinare.

Le principali competenze acquisite saranno:

- Cultura e storia dell'innovazione.
- Progettazione e gestione dell'innovazione di prodotto, di servizio e di processo
- Metodologie di progetto, in particolare Design Thinking e progetto User-Centered ed Inclusivo.
- Metodologie e tecniche per il design integrato di prodotti e servizi.
- Metodologie e tecniche di lavoro in team multidisciplinare.

Le principali abilità (ossia la capacità di applicare le conoscenze acquisite) saranno:

- Progettare, condurre e gestire la produzione di ricerche bibliografiche sullo stato dell'arte,
- Completare osservazioni dirette ed applicare metodologie idonee alla definizione delle specifiche di progettazione e di realizzazione.
- Capacità di applicare le competenze di design thinking, organizzazione e gestione del progetto per guidare la progettazione, lo sviluppo e l'integrazione di servizi / prodotti innovativi.

Prerequisiti

Non sono previsti prerequisiti.

Contenuti del corso

Il laboratorio si configura come un percorso di studio, ricerca e progetto finalizzato alla comprensione e sperimentazione di strumenti metodologici per la definizione degli obiettivi di innovazione di prodotti o servizi.

Il corso prevede 210 ore di didattica, destinate a lezioni frontali, workshop multidisciplinari in team ed esercitazioni.

E' articolato in 3 moduli:

- "Human Centered Design" (90 ore) – ICAR/13 – Docente: Giuseppe Mincoelli
- "Human environments design" (30 ore) – ICAR/14 – Docente: Nicola Marzot
- "Design methods" (90 ore) – INGIND/35 – Docente: Matteo Vignoli

Di seguito i contenuti principali trattati nei tre moduli:

"Human Centered Design"

Sono previste 40 ore di lezioni frontali, 30 ore di esercitazione sugli argomenti delle lezioni e 20 ore all'interno del workshop multidisciplinare comune del Laboratorio

Argomenti:

- Storia e teoria dell'innovazione
- Design innovation
- Il concetto di utenza
- Il concetto di qualità
- Il design di prodotti e servizi
- User centered design
- Inclusive design - Design for all
- Co design

"Human environments design" (30 ore)

Sono previste 24 ore di lezioni frontali, e 6 ore all'interno del workshop multidisciplinare comune del Laboratorio

Argomenti:

- Il rapporto tra uomo e ambiente
- Il corpo come misura dello spazio
- Fenomenologia del metodo progettuale
- Esperienza e concettualizzazione dello spazio
- Razionalità del metodo progettuale
- La qualità di spazi e ambienti.
- Cultura del progetto
- L'innovazione per la qualità degli spazi.
- Cultura dell'innovazione.
- Progettare l'esistente
- Cultura del riciclo

“Design methods” (90 ore)

Sono previste 40 ore di lezioni frontali, 30 ore di esercitazione sugli argomenti delle lezioni e 20 ore all'interno del workshop multidisciplinare comune del Laboratorio

Argomenti:

- Design thinking Process
 - Ricerca
 - Astrazione
 - Sintesi
 - Realizzazione
- Metodi di definizione del prodotto e del servizio
- Design management.
- La progettazione e la gestione dei team di innovazione
- Specifiche di prodotto/servizio
- Specifiche di progetto.

Metodi didattici

La didattica del laboratorio è pianificata e coordinata dal docente della disciplina caratterizzante (ICAR13) in collaborazione con i docenti di ogni modulo, in modo da garantire una proficua interazione tra le discipline ed evitare sovrapposizioni sui temi sviluppati e sovraccarichi didattici.

Il metodo didattico prevede il ricorso a lezioni teoriche per ciascuno dei moduli, accompagnate da esercitazioni e seminari sugli argomenti trattati in aula con revisioni tenute continuamente dalla docenza; tale articolazione ha lo scopo di accostare operativamente gli studenti ai temi e ai metodi della Design Innovation.

Prevede inoltre un workshop progettuale comune ai tre moduli, orientato allo sviluppo in team di soluzioni innovative su un tema specifico all'interno di uno spazio assegnato. Il tema può essere individuato in collaborazione con un partner esterno, quali enti, aziende, organizzazioni ed ha la caratteristica di costituire un caso-studio realistico.

Le attività di progettazione all'interno del workshop verranno sviluppate da team di studenti che simulano un'attività di progettazione in team multidisciplinare. Il partner esterno collabora fornendo o facilitando interventi seminariali, visite sul campo, materiale informativo ed interagendo con i team nella valutazione delle ipotesi di progetto. Prevede lo sviluppo e la sperimentazione di semplici prototipi delle soluzioni ipotizzate.

Modalità di verifica dell'apprendimento

L'obiettivo della prova d'esame consiste nel verificare il livello di raggiungimento degli obiettivi formativi precedentemente indicati.

Le prove ex tempore previste hanno il duplice scopo di fornire un'opportunità di sperimentazione dei contenuti delle lezioni e di verifica del livello di apprendimento.

La prova d'esame consisterà in un colloquio sugli argomenti delle lezioni, basato sul materiale prodotto nelle prove ex tempore e sul lavoro prodotto da ciascuno studente nel workshop progettuale comune.

Testi di riferimento

Vijay Kumar - 101 Design Methods: A Structured Approach for Driving Innovation in Your Organization , John Wiley & Sons, 2012

Ciorra Pippo, Marini Sara (a cura di), Re-cycle. Strategie per la casa, la città e il pianeta, Electa, Milano, 2011.

Hillen V. Vignoli M., 101 punti di riferimento per innovare, Paris Est d.school, 2017

Mincoelli G., Customer-user centered design, Maggioli Editore, 2008.....

Corso di Laurea Magistrale in Innovation design

Corso: Multimodal Concept design Lab.

Anno accademico 2017/2018

Docente responsabile: da attribuire

Docenti

[ANGELO ORESTE ANDRISANO, FEDERICO FERRARI, da attribuire](#)

Crediti formativi

18

Periodo didattico

SECONDO SEMESTRE

Obiettivi formativi

Il corso integrato denominato “*Multimodal Concept design Lab*”, che rappresenta parte della didattica erogata al secondo semestre del primo anno (per un totale di 18 CFU), è concepito come un laboratorio di progettazione multimodale al cui interno si forniscono le competenze che permettono agli studenti del corso di ideare collaborativamente, condividere e comunicare le idee progettuali e concretizzarle, attraverso metodi e strumenti di varia natura, in concept di prodotto o servizio. Il laboratorio ha una forte connotazione sperimentale e ha l’obiettivo di realizzare prototipi, principalmente virtuali, delle soluzioni progettate al fine di verificarne qualità, usabilità ed impatto sul mercato da un lato, producibilità e sostenibilità dall’altro.

In particolare, il modulo “*Multimodal design*” ha il compito di fornire competenze e metodi per:

- Produrre documentazione che illustri, definisca e permetta di condividere con il team di progetto le soluzioni innovative proposte e di verificarne l'idoneità e la pertinenza alle specifiche ed il livello di fattibilità e di congruità agli obiettivi di costo.
- gestire l'integrazione di metodologie di User Experience (UX) ed Human Machine Interaction (HMI) design nello sviluppo delle soluzioni progettuali sviluppate dal team di progetto, in modo da garantire una esperienza d'uso ricca, idonea alle capacità dell'utente e soddisfacente.
- Comunicare il progetto, il processo ed il prodotto attraverso storytelling e presentazioni gestendo il design e la realizzazione di prodotti comunicativi multimediali.

Ha anche il compito di coordinare l’attività dei moduli del laboratorio.

Il modulo “*Automatic design for concept generation*” ha l’obiettivo di introdurre metodologie strutturate e strumenti innovativi per la generazione di prototipi virtuali di concept di prodotto e servizio in grado di offrire nuove modalità di interazione da parte dell’utente e svolgere attività di verifica del progetto considerando aspetti di fattibilità tecnica ed economica, producibilità, usabilità e sostenibilità ambientale e sociale. Si utilizzeranno metodi strutturati di progettazione collaborativa (teamwork 3D modelling) e

progettazione integrata prodotto-processo (design for X) e strumenti di simulazione avanzata 3D (interactive virtual prototyping, advanced 3D simulation for UX, automatic concept generation, augmented reality) per la realizzazione di prototipi interattivi e “navigabili” in ambienti virtuali.

Il modulo “*Concept design tools*” ha l’obiettivo di introdurre le metodologie di rappresentazione (digitali o fisiche) utilizzate per la gestione dell’iter progettuale di un prodotto (fisico o digitale), dalla sua ideazione alla realizzazione, in una logica di visione collaborativa e di team.

Si utilizzeranno i sistemi tradizionali per lo sviluppo collaborativo di gestione dei workflows e delle idee fino alla creazione del modello digitale come mezzo di progettazione, prototipazione e presentazione dell’oggetto indagando anche le tecniche di realtà virtuale. Si andranno ad acquisire gli strumenti teorici e metodologici necessari all’analisi, alla progettazione e alla realizzazione di operazioni legate alla produzione: creazione di modelli digitali 3D tramite Reverse engineering, creazione di modelli fisici, metodologie e tecniche di Rapid Prototyping e stampa 3D.

Il corso nel suo complesso ha altresì l’obiettivo di fornire competenze, metodi e strumenti per lo sviluppo di soluzioni tecnologiche e processi realizzativi che permettano la concreta fattibilità e sostenibilità di prodotti e servizi innovativi. Ha anche il compito di educare alla valutazione quantitativa del progetto ed al rapporto con le realtà industriali.

Le principali competenze acquisite saranno:

- Metodologie e tecniche di comunicazione e rappresentazione, presentazione e storytelling
- Metodologie e tecniche di Interface design, Interaction design, UX design.
- Metodologie e tecniche di Interaction simulation
- Tecnologie per l'interazione
- Automatic concept generation
- Metodologie e tecniche di 3D modelling
- Parametric 3D modelling
- Design for X
- Virtual and physical prototyping
- Processi industriali innovativi
- Tecniche e tools di Reverse engineering
- Tecniche di Rapid Prototyping e Stampa 3D

Le principali abilità (ossia la capacità di applicare le conoscenze acquisite) saranno:

- Realizzare concept sketches, documenti ed elaborati utili alla rappresentazione e configurazione del progetto, durante le fasi di lavoro in team e per la sua comunicazione.
- Sviluppare l'innovazione di prodotto o di processo in linea con le esigenze di producibilità, durata, funzionalità e dei costi nel processo di innovazione
- Gestire l'integrazione di metodologie di UX ed Human Machine Interaction design nello sviluppo delle soluzioni progettuali sviluppate dal team di progetto, in modo da garantire una esperienza d'uso ricca, idonea alle capacità dell'utente e soddisfacente.
- Analizzare ed integrare le tecnologie ICT disponibili per lo sviluppo di prodotti e servizi innovativi utili ed adeguati alle caratteristiche degli utenti
- Capacità di applicare le competenze inerenti alle metodiche della rappresentazione spaziale dell’ oggetto in maniera trasversale: concept, sviluppo, comunicazione, RP, collaborazione per sviluppare e sperimentare nuovi livelli di innovazione

Prerequisiti

Non sono previsti prerequisiti.

Contenuti del corso

Il laboratorio si configura come un percorso di studio e ricerca finalizzato alla comprensione e alla sperimentazione di strumenti innovativi multidisciplinari per la definizione, lo sviluppo e l'introduzione di nuovi o innovativi prodotti fisici o digitali.

Il corso prevede 180 ore di didattica, destinate a lezioni frontali, workshop multidisciplinari in team ed esercitazioni.

E' articolato in 3 moduli:

- "Multimodal design" (90 ore) – ICAR/13 – da attribuire
- "Automatic design for concept generation" (60 ore) - INGIND/15 – DOCENTE: Angelo Oreste Andrisano
- "Concept design tools" (30 ore) – ICAR/17 - docente: Federico Ferrari

Di seguito i contenuti principali trattati nei tre moduli:

"Multimodal design" (90 ore)

Sono previste 90 ore di lezioni totali, suddivise in 40 ore di lezioni frontali e 20 ore di esercitazione in aula sui temi oggetto delle lezioni frontali e 30 ore di esercitazione nel workshop multidisciplinare comune a tutto il laboratorio.

Argomenti:

- Concept sketching for teamwork
- Interface design,
- interaction design,
- UX design
- Design fiction, storytelling
- Participatory design, role playing, personas, serious games
- Multimodal communication of concepts and ideas,

"Automatic design for concept generation" (60 ore)

Sono previste 60 ore di lezioni totali, suddivise in 40 ore di lezione frontali e 20 ore di esercitazioni e workshop multidisciplinare.

Argomenti:

- Processo di sviluppo prodotto e servizio
- Qualità progettata e qualità percepita
- Progettazione funzionale ed analisi del valore
- Progettazione collaborativa e teamwork 3D modelling
- Fondamenti di human engineering ed ergonomia fisica-cognitiva
- Metodologie di progettazione orientata
 - design for manufacturing and assembly
 - design for sustainability / cost
 - design for user experience
- Tecnologie di Virtual prototyping, Virtual Reality e Augmented Reality
- Metodi e strumenti di analisi della User Experience su prototipi virtuali (interactive virtual prototyping, digital manufacturing, digital human monitoring, motion capture)

"Concept design tools" (30 ore)

Sono previste 30 ore di lezioni totali, suddivise in 20 ore di lezione frontali e 10 ore di esercitazioni o workshop multidisciplinare.

Argomenti:

- Concept sketching
- Concept presentation
- Rapid rendering
- Tecniche di RapidPrototyping e Stampa 3D
- Strumenti e tools per la produzione e il concept di prodotto tramite Virtual Reality
- Realtime rendering per Virtual Reality
- Tecniche e tools di Reverse engineering

Metodi didattici

Il metodo didattico prevede, per ciascuno dei moduli, la combinazione di lezioni teoriche, esercitazioni in aula ed in laboratorio, ed un workshop comune a tutte le discipline su temi specifici, eventualmente concordati con enti esterni come aziende od organizzazioni. La didattica del laboratorio è pianificata e coordinata dal docente della disciplina caratterizzante in collaborazione con i docenti di ogni modulo, in modo da garantire una proficua interazione tra le discipline ed evitare sovrapposizioni sui temi sviluppati e sovraccarichi didattici. In particolare, l'utilizzo di laboratori di Virtual Prototyping, Virtual Reality, Reverse engineering e Rapid prototyping permetterà agli studenti di sviluppare i temi del laboratorio in maniera concreta utilizzando tecnologie hardware e software d'avanguardia (virtual theater, ambienti virtuali immersivi e misti, Headset VR, ambienti aumentati, sistemi di motion capture, strumenti per l'analisi della qualità percepita e della user experience, strumenti di digital manufacturing, Rapid Prototyping, 3D scanner) applicando metodologie di progettazione innovative (storytelling, participatory design, role playing, personas, serious games).

Lo studente verrà dunque introdotto ad un uso critico e progettuale delle metodologie di lavoro tramite l'utilizzo diretto di queste. L'impiego durante il corso di tecniche e strumenti innovativi permetterà agli studenti di applicare le proprie conoscenze, anche in contesti/ambiti multidisciplinari, per risolvere problemi legati a tematiche nuove o non consuete.

Modalità di verifica dell'apprendimento

L'obiettivo della prova d'esame consiste nel verificare il livello di raggiungimento degli obiettivi formativi precedentemente indicati.

Le prove intermedie hanno il duplice scopo di fornire un'opportunità di sperimentazione nell'applicare i contenuti didattici e verifica degli stessi. Tale verifica sarà affiancata dalle revisioni tenute dai docenti del corso.

La prova d'esame consisterà in un colloquio sugli argomenti trattati all'interno del laboratorio, con una verifica degli elaborati prodotti durante il corso, in relazione ai singoli moduli didattici. La valutazione sarà formulata al 50% sul colloquio orale e il 50% sugli elaborati prodotti durante il corso.

Testi di riferimento

- D. Norman, The design of everyday things, 1988.
- K. Otto and K. Wood, Product Design – Techniques in Reverse Engineering and New Product Development, Pearson Education, 2001.
- M. Bordegoni and C. Rizzi, Innovation in Product Design – From CAD to Virtual Prototyping, Springer, 2001.
- N. Stanton, A. Hedge, K. Brookhuis, E. Salas, H. Hendric, Handbook of Human Factors and Ergonomics methods, CRC Press, 2005
- Norman Trudeau, Professional Modelmaking , Whitney Library of Design, 1995
- J. Jerald, The Vr Book: Human-centered Design for Virtual Reality, Morgan & Claypool, 2016

- Chua, C. K., Leong, K. F., & Lim, C. S.. Rapid prototyping: principles and applications. World Scientific, 2010.
- Lewis, K. E., Castellani, M., Simpson, T. W., Stone, R. B., Wood, W. H., & Regli, W. Fundamentals and Applications of Reverse Engineering. Environmentally Conscious Mechanical Design (2007).

Università degli Studi di Ferrara – Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia

Corso di Laurea Magistrale in Innovation design

Corso: Design management for Innovation Lab.

Anno accademico 2017/2018

Docente responsabile: Dario Scodeller (SSD ICAR/13)

Docenti

[DARIO SCODELLER, ELENA BASSOLI, LAURA GABRIELLI, da attribuire.](#)

Crediti formativi

15

Periodo didattico

SECONDO SEMESTRE

Obiettivi formativi

Il Laboratorio di Design Management for Innovation ha il compito di fornire competenze, metodi e strumenti per l'analisi di scenario e di mercato, per la valutazione dei progetti innovativi e degli investimenti, per la definizione di strategie e la gestione del progetto di prodotti e servizi innovativi.

Il corso nel suo complesso ha altresì l'obiettivo di educare alla comprensione ed al rapporto con enti, organizzazioni e strutture che guidano al mercato ed alla società in cui prodotti e servizi ambiscono ad inserirsi.

In particolare il corso si articola in moduli i cui contenuti sono:

Il modulo di *"Integrated design"*

Il modulo permette la conoscenza e la sperimentazione di metodologie e competenze attraverso cui il design si propone come uno strumento di definizione e gestione delle strategie e dei processi di innovazione di una azienda, sia che essa offra prodotti o servizi o un insieme integrato di essi. Attraverso la applicazione di metodi per la comprensione dei contesti (sociali, economici, di mercato, culturali), dei processi e della organizzazione aziendale, lo studente apprende le basi per la costruzione del progetto della strategia di innovazione di un prodotto, di un servizio o della stessa organizzazione dell'azienda. Ha anche il compito di coordinare l'attività dei moduli del laboratorio.

Il modulo di *"Design Validation"*

Il modulo è dedicato a fornire allo studente strumenti per la validazione di progetti innovativi. In particolare, si fornisce una conoscenza di base sulle tecniche di Costruzione Additiva, analizzandone le potenzialità per la realizzazione di prototipi concettuali, funzionali e tecnologici. Tali tecnologie innovative consentono una notevole riduzione dei tempi e del numero di revisioni nel processo di sviluppo prodotto, garantendo peraltro una comunicazione più efficace fra le diverse figure che contribuiscono alla validazione del progetto. Il

modulo include inoltre le nozioni fondamentali del Design for Manufacturing, ovvero della valutazione di come un prodotto possa essere progettato per consentire una fase produttiva semplice ed economica.

Il modulo di “*Design Evaluation*”

Il modulo ha il compito di fornire allo studente strumenti e competenze per la valutazione di un progetto/investimento, attraverso la trasposizione in termini finanziari dei costi di studio e progettazione necessari per la realizzazione di un progetto, dei costi di realizzazione e dei ricavi che si prevede possano essere ottenuti dalla vendita dei prodotti da realizzare. Il business-plan organizza in modo razionale le previsioni di costo e ricavo. Attraverso lo sviluppo dei contenuti del modulo, lo studente apprende principi, modelli di analisi e valutazione economica di progetti di innovazione, nuovi prodotti, investimenti in contesti connotati da elevata incertezza:

Il modulo di “*Innovation Management*”

Il modulo vuole fornire la conoscenza delle variabili economico-organizzative che influenzano la gestione dei processi di innovazione tecnologica nelle imprese. Lo studente potrà apprendere i principi, i modelli, gli aspetti organizzativi che contraddistinguono la gestione di progetti di innovazione e di sviluppo di nuovi prodotti in nuovi mercati. Il corso approfondirà gli strumenti analitici per comprendere il vantaggio competitivo e il ruolo dell'innovazione, delle strategie e leve organizzative ad essa connesse.

Le principali competenze acquisite saranno:

- Metodologie e tecniche di Project evaluation, Budgeting, Pricing and cost management, Program management, Risk analysis.
- Metodologie e tecniche per il design integrato di prodotti e servizi.
- Metodologie e tecniche di analisi di mercato e di scenario, strategia e marketing, statistica per lo sviluppo del progetto

Le principali abilità (ossia la capacità di applicare le conoscenze acquisite) saranno:

- Definire il quadro strategico in cui l'innovazione di prodotto e servizio deve essere realizzata, tramite analisi di sistema ed analisi di scenario.
- Selezionare, elaborare e finalizzare metodi, strategie e strumenti per migliorare la competitività e l'efficienza dell'offerta di industrie manifatturiere, di servizio ed integrate, indipendentemente dal settore in cui vengano chiamati ad operare, attraverso un approccio multidisciplinare basato sulla comprensione di sistemi, contesti e scenari.
- Gestire i processi di innovazione di prodotti e servizi per l'ottenimento dei risultati progettuale, economici ed industriali previsti, nel rispetto della sostenibilità ambientale e sociale
- Sviluppare l'innovazione di prodotto o di processo in linea con le esigenze di producibilità, durata, funzioni e dei costi nel processo di innovazione.

Prerequisiti

Non sono previsti prerequisiti.

Contenuti del corso

Il corso si configura come un percorso di studio, ricerca e progetto finalizzato alla comprensione e sperimentazione di strumenti metodologici per la definizione degli obiettivi di innovazione di prodotti o servizi.

La didattica del laboratorio è pianificata e coordinata dal docente della disciplina caratterizzante in collaborazione con i docenti di ogni modulo, in modo da garantire una proficua interazione tra le discipline ed evitare sovrapposizioni sui temi sviluppati e sovraccarichi didattici.

Il corso prevede 150 ore di didattica, destinate a lezioni frontali, workshop in team ed esercitazioni in forma di ex tempore.

E' articolato in 4 moduli:

- *"Integrated design"* (60 ore) – ICAR/13 – docente: Dario Scodeller
- *"Design validation"* (30 ore) – INGI-ND/16 – docente : Elena Bassoli
- *"Design evaluation"* (30 ore) – ICAR/22 – docente: Laura Gabrielli
- *"Innovation management"* (30 ore) – SECS-P/06 – da attribuire

Di seguito i contenuti principali trattati nei tre moduli:

"Integrated design" (60 ore)

Sono previste 20 ore di lezioni frontali e 40 ore di sviluppo di un progetto in team all'interno del workshop comune del laboratorio in cui gli studenti sperimenteranno su un caso di studio l'applicazione dei contenuti illustrati nella parte teorica.

Argomenti:

- Analisi di scenario
- Analisi SWOT
- Analisi di sistema e di contesto
- Design come motore dell'innovazione
- Design dei processi
- Design strategico
- Design management
- Value proposition design

"Design validation" (30 ore)

Il modulo comprende 18 ore di lezioni frontali e 12 di esercitazioni.

Argomenti:

- Tecniche di Costruzione Additiva: principi di base, potenziale innovativo.
- Processi e materiali per la realizzazione di prototipi concettuali, funzionali e tecnologici: Binder Jetting, Material Jetting, Material Extrusion, Photopolimerization, Powder Bed Fusion.
- Design for Manufacturing: nozioni di base dei principali processi produttivi, linee guida per la progettazione.

"Design evaluation" (30 ore)

Sono previste 15 ore di lezioni frontali e 15 ore di workshop ove gli studenti produrranno delle esercitazioni in applicazione dei contenuti illustrati nella parte teorica.

Argomenti:

- Le analisi di mercato: i bisogni dei consumatori e la concorrenza
- La valutazione e selezione dei progetti di sviluppo di innovazione
- L'analisi costi/ricavi.
- Il valore attuale netto, il saggio di rendimento interno, il tempo di rientro
- L'analisi del rischio.

“Innovation management” (30 ore)

Sono previste 15 ore di lezioni frontali e 15 ore di workshop ove gli studenti produrranno delle esercitazioni in applicazione dei contenuti illustrati nella parte teorica.

Argomenti:

- Caratteristiche dei progetti di sviluppo di innovazione
- Strategie competitive e innovazione
- Analisi della strategia tecnologica e di innovazione delle imprese
- La creazione del valore e la definizione della strategia di innovazione
- Rendere operativa una strategia di innovazione

Metodi didattici

Il contenuto del corso sono sviluppati attraverso lezioni ed esercitazioni svolte in aula. Le esercitazioni sono di due ordini: le ex-tempore, svolte in aula, in gruppi, su un tema assegnato, e svolte all'interno l'orario di lezione; l'esercitazione condotta nel workshop comune del laboratorio, sviluppato durante tutto il corso, illustrata dagli studenti in seminari di verifica, e consegnata in sede di esame. Durante il corso verrà verificata la preparazione degli studenti e la comprensione degli argomenti trattati mediante dei test “Multiple choice”, attraverso l'impiego della piattaforma Moodle.

Modalità di verifica dell'apprendimento

L'obiettivo della prova d'esame consiste nel verificare il livello di raggiungimento degli obiettivi formativi precedentemente indicati. L'esame consiste in un colloquio sugli argomenti illustrati durante le lezioni e sulla discussione di un *Project work* svolto da parte di gruppi di lavoro. Saranno, inoltre, valutati anche i lavori sviluppati durante le ex-tempore svolte in aula durante l'anno.

Testi di riferimento

K. Best, Design Management - Managing Design Strategy, Process and Implementation, Ava Publishing, 2007

J., Stermole, F. Stermole, Economic Evaluation and Investment Decision Methods, Investment Evaluations Corporation, 14th Edition, March 2014.

K. Goffin, R. Mitchell, Innovation Management: Effective strategy and implementation, Palgrave, 3rd Edition 2017

P. Trott Innovation Management & New Product Development, Trans-Atlantic Publications, Inc., 5th Edition, 2011

Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid, Manufacturing Engineering & Technology, Pearson, 7th edition, 2014.

L. Keeley, R. Pikkell, B. Quinn, H. Walters: Ten Types of Innovation: The Discipline of Building Breakthroughs, John Wiley & sons, 2013.

Università degli Studi di Ferrara – Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia

Corso di Laurea Magistrale in Innovation design

Corso: Smart technologies for sustainable design Lab.

Anno accademico 2018/2019

Docente responsabile: da attribuire

Docenti (previsti)

[EUGENIO DRAGONI, MICHELE BOTTARELLI, EMANUELE PIAIA, ROBERTO VEZZANI, da attribuire](#)

Crediti formativi

24

Periodo didattico

PRIMO SEMESTRE

Obiettivi formativi

Il corso integrato denominato “*Smart technologies for sustainable design Lab*”, che costituisce quattro quinti della didattica erogata al primo semestre del secondo anno, è concepito, sia nelle modalità organizzative e di erogazione della didattica che nei contenuti, come un laboratorio progettuale al cui interno vengano fornite le competenze che permettano di integrare le conoscenze di base proprie delle aree formative di provenienza degli studenti, con quelle dell’ingegneria industriale e ICT, in modo da rinforzare le competenze tecniche dei futuri Innovation Designer.

Il corso è articolato in 5 moduli:

- “Smart and sustainable design” (60 ore)
- “Interactive and smart products engineering” (60 ore)
- “Sustainable engineering” (30 ore)
- “Smart spaces design” (30 ore)
- “ICT for smart products” (60 ore)

Il modulo “*Smart and sustainable design*” ha come obiettivo, attraverso un inquadramento metodologico e l’esperienza di laboratorio, l’acquisizione degli strumenti operativi per un approccio progettuale socio-ambientale orientato alla configurazione, in scenari applicativi diversificati, di prodotti e sistemi considerati nel loro intero ciclo di vita (Eco design). Nell’esperienza didattica, lo stimolo alla consapevolezza critica sulla complessità delle problematiche connesse alla sostenibilità ambientale e sociale, sarà accompagnato dall’acquisizione di competenze relative al rapporto tra utente e ambiente come spazio di relazione e di interazione (environment), orientate al design of smart objects, all’app design, alla big data visualization e service design, competenze utili ad armonizzare ad alto livello i contenuti tecnici degli altri corsi più specifici.

Il modulo “*Interactive and smart products engineering*” invece ha come obiettivo di metodologie di progettazione mecatronica che possano guidare il futuro Innovation Designer nello sviluppo di un progetto

armonico e rispondente alle specifiche ed ai desideri del cliente, in maniera quantitativa e applicata a casi industriali pratici e concreti.

Il modulo “*Sustainable engineering*” mira alla inclusione nella catena progettuale della parte di ingegneria sostenibile, sia dal lato della produzione e del prodotto, ma anche del servizio, utilizzando, in maniera economicamente vantaggiosa e ambientalmente sostenibile le risorse rinnovabili, tecnologie a basso impatto energetico, concetti di green design e di life cycle assessment.

Il modulo “Smart spaces design” fornisce conoscenze basilari sui principali requisiti prestazionali degli edifici dal punto di vista ambientale e tecnologico. Il modulo propone esempi, metodi e approcci per la progettazione di spazi intelligenti, sicuri, accessibili, interattivi ed integrati con tutti gli asset che possono influenzare una fruizione e gestione degli spazi 24 ore su 24 in ogni luogo da ogni persona.

Il modulo “ICT for smart products” ha come obiettivo quello di acquisire conoscenze e competenze sullo stato dell’arte tecnologico in campo: Internet of things, controls, sensors, data management, e software for smart and interactive products. Tali conoscenze saranno fondamentali al futuro Innovation Designer per progettare un prodotto od un servizio che sia alla avanguardia della tecnica e che porti al suo interno l’intelligenza necessaria a rispondere a sfide complesse come l’adattabilità e la integrazione con sistemi complessi.

In sintesi questo corso integrato ha il compito di fornire competenze, metodi e strumenti per lo sviluppo di soluzioni tecnologiche e processi realizzativi che permettano la concreta fattibilità e sostenibilità di prodotti e servizi innovativi. Ha anche il compito di educare alla valutazione quantitativa del progetto ed al rapporto con le realtà industriali. Le principali competenze acquisite saranno:

- Cultura e metodi del design sostenibile
- Cultura tecnologica su prodotti e servizi.
- Metodologie e tecniche per il design integrato di prodotti e servizi.
- Metodologie e tecniche di 3d modelling, virtual prototyping, design for, parametric 3d modelling, automatic concept generation, interaction simulation
- Processi industriali innovativi
- Processi industriali sostenibili
- Tecnologie per l'interazione, l'ICT, smart objects, HW/SW di sistemi embedded

Le principali abilità (ossia la capacità di applicare le conoscenze acquisite) saranno:

- organizzazione e gestione del progetto per guidare la progettazione, lo sviluppo e l'integrazione dei servizi / prodotti innovativi nel settore digitale, lot, industrie creative, manifatturiero avanzato, sviluppo sostenibile,
- Sviluppare l'innovazione di prodotto o di processo in linea con le esigenze di producibilità, durata, funzioni e dei costi nel processo di innovazione.
- Fare ricerche finalizzate alla selezione, pianificazione e gestione dei processi industriali utili alla produzione di prodotti e servizi innovativi e sostenibili.
- Analizzare ed integrare le tecnologie ICT disponibili per lo sviluppo di prodotti e servizi innovativi utili ed adeguati alle caratteristiche degli utenti
- Progettare considerando bisogni cliente e specifiche dell’utente finale integrando concetti di Design Thinking, QFD e UX design.
- Gestire i processi di innovazione di prodotti e servizi per l'ottenimento dei risultati progettuale, economici ed industriali previsti, nel rispetto della sostenibilità ambientale e sociale.

Prerequisiti

Non sono previsti prerequisiti.

Contenuti del corso

Il corso prevede 240 ore di didattica, destinate a lezioni frontali, workshop multidisciplinari in team ed esercitazioni.

E' articolato in 5 moduli:

- "Smart and sustainable design" (60 ore) – ICAR/13 – da attribuire
- "Interactive and smart products engineering" (60 ore) – ING-IND/14 – docente: Eugenio Dragoni
- "Sustainable engineering" (30 ore) – ING-IND/10 – docente: Michele Bottarelli
- "Smart spaces design" (30 ore) – ICAR/12 – docente: Emanuele Piaia
- "ICT for smart products" (60 ore) – ING-INF/05 – docente: Roberto Vezzani

Di seguito i contenuti principali trattati nei cinque moduli:

"Smart and sustainable design" (60ore)

Argomenti:

1. Eco design e visioni olistiche relative a scenari economici, socio-ambientali e produttivi sostenibili
2. Analisi dei caratteri dell'innovazione per l'ecodesign
3. Approccio sistemico al progetto
4. Design of smart objects,
5. App design,
6. Big data visualization.
7. Service design

" Interactive and smart products engineering" (60 ore)

Argomenti:

8. Smart Product design and development
 - 1.1. Design phases
 - 1.2. Efficiency of the design: cost, time and quality
 - 1.3. Relazione tra costo, tempo di sviluppo e qualità del prodotto
9. Multiphysics design
 - 2.1. Basic concept of concurrent engineering
 - 2.2. Integration of physical systems
 - 2.3. Simulation methods
10. Smart conceptual design
 - 3.1. Mission statement
 - 3.2. Customers needs
 - 3.3. Tech Spec: metrics and house of quality
 - 3.4. Concept generation: research methods
 - 3.5. Evaluation and selection: screening and scoring matrix

11. System Design

- 4.1. Product architecture: modularity, integration, duplication
- 4.2. Architecture definition
- 4.3. Smart materials integration and mechatronics systems

12. Rapid prototyping and modelling

- 5.1. 3D models as base for multiphysics simulations
- 5.2. 3D model as base for additive manufacturing
- 5.3. Simple embedded system for smart object integration

“Sustainable engineering” (30 ore)

Topics:

- 1. Sustainable engineering for products and services
 - 1.1. Sustainable development
 - 1.2. Sustainable engineering
 - 1.3. Environmental agreements and protocols
 - 1.4. Environmental impacts assessment
- 2. Environment deterioration issues
 - 2.1. Mass and energy exploitation
 - 2.2. Pollution of environmental components
 - 2.3. Waste production
 - 2.4. Brownfields and brown-products
- 3. Environmental compliance
 - 3.1. Renewable energy sources
 - 3.2. Low carbon technologies

“Smart spaces design” (30 ore)

Environmental design of smart and responsive spaces for dwelling, working and leisure. The course will include lectures, laboratory activity and interactive workshop.

Topics:

- 1. Building environmental system
- 2. Building performance
- 3. Building integration and automation
- 4. Indoor Environmental Quality
- 5. Energy efficiency
- 6. Accessibility and security
- 7. Interactive building and spaces
- 8. Home automation
- 9. Design stages

“ICT for smart products” (60 ore)

Argomenti

- 1. The Internet of Things: An Overview

- 1.1. The Technology of the Internet of Things
- 1.2. Design Principles for Connected Devices
- 1.3. Affordances

2. Internet Principles
 - 2.1. Internet Communications: An Overview
 - 2.2. The IP Protocol Suite (TCP/IP)
 - 2.3. HTTP, HTTPS and Other Application Layer Protocols

3. Prototyping Embedded Devices
 - 3.1. Electronics
 - 3.2. Sensors
 - 3.3. Actuators
 - 3.4. Embedded Computing Basics
 - 3.5. Microcontrollers
 - 3.6. System-on-Chips
 - 3.7. Choosing the right platform

4. Developing on the Arduino
 - 4.1. Some Notes on the Hardware
 - 4.2. Cases and Extension Boards
 - 4.3. Examples

5. Prototyping Software Online Components
 - 5.1. Libraries and APIs
 - 5.2. Cloud platforms and services
 - 5.3. Custom network protocols

Metodi didattici

Il metodo didattico prevede il ricorso ad una parte di lezioni teoriche per ciascuno dei moduli, accompagnate da progetti in aula sugli argomenti trattati, con revisioni tenute continuamente dalla docenza; tale articolazione ha lo scopo di accostare operativamente gli studenti ai temi e ai metodi della innovazione design driven. Il tratto comune del corso integrato è che gli studenti saranno guidati ad affrontare un progetto comune declinato sugli argomenti specifici dei moduli in maniera che le competenze di progettazione strutturata, sostenibile, ambientale e ICT siano via via applicate e contestualizzate. Il tema può essere individuato in collaborazione con un partner esterno, quali enti, aziende, organizzazioni ed ha la caratteristica di costituire un caso-studio realistico. La didattica del laboratorio è pianificata e coordinata dal docente della disciplina caratterizzante in collaborazione con i docenti di ogni modulo, in modo da garantire una proficua interazione tra le discipline ed evitare sovrapposizioni sui temi sviluppati e sovraccarichi didattici.

Le attività di progettazione all'interno del workshop verranno sviluppate da team di studenti che sono divisi in team multidisciplinari sulla base del background culturale. Il partner esterno, se presente, collabora con incontri, visite sul campo, ma soprattutto interagendo con i team nella valutazione delle ipotesi di progetto.

Si prevede anche la possibilità di usufruire di laboratori ed attrezzature che consentano la realizzazione di piccoli prototipi mediante stampa 3D e semplici sistemi informatici embedded come la piattaforma Arduino.

Modalità di verifica dell'apprendimento

L'obiettivo della prova d'esame consiste nel verificare il livello di raggiungimento degli obiettivi formativi precedentemente indicati. Le prove ex tempore previste hanno il duplice scopo di fornire un'opportunità di sperimentazione dei contenuti delle lezioni e di verifica del livello di apprendimento.

La prova d'esame consisterà in un colloquio sugli argomenti delle lezioni, basato sul materiale prodotto nelle prove ex tempore e sulla valutazione di una relazione progettuale che descriva il contenuto tecnico del lavoro prodotto da ciascuno studente nel workshop progettuale comune. Si prevede anche una presentazione del lavoro atta a verificare la capacità comunicativa degli studenti.

Testi di riferimento

- "Product Design and Development" di Karl Ulrich, Steven Eppinger, McGraw-Hill Education, ISBN-10: 0073404772
- Mechatronic Systems, R. Isermann, Springer-Verlag London, 2005, ISBN 978-1-85233-930-2
- Wolfgang Wimmer, Rainer Zust, Ecodesign pilot. Product investigation, learning and optimization tool for sustainable product development, Kluwer Academic Publishers, 2003, pp. 109;
- Kean Yeang, Ecodesign. A manual for ecological design, London, John Wiley, 2006, pp. 499;
- Johnson, A. Gibson, Sustainability in Engineering Design, Academic Press, pp. 442, 2014
- Jadhav Nilesh Y. (2016), Green and Smart Buildings Advanced Technology Options, Springer. ISBN-97898110100028 (Available in handbook and eBook)
- Sinopoli J. (2009), Smart Buildings Systems for Architects, Owners and Builders, Butterworth-Heinemann. ISBN-9781856176538 (Available in handbook and eBook)
- Sinopoli J. (2016), Advanced technology for smart building, Artech House 685, Canton Street Norwood, MA. ISBN-13: 978-1608078653 (Available in handbook and eBook)
- Embedded System Design; Peter Marwedel, Ed. Springer, 2011, ISBN-10: 9400702566, ISBN-13: 978-9400702561
- "Designing the Internet of Things", Adrian McEwen and Hakim Cassimally, Wiley ed., ISBN 978-1-118-43062-0
- Victor Papanek, Design for the real world. Human ecology and social change, Londra, Thames & Hudson, 1985;
- Victor Papanek, The green imperative. Ecology and ethics in design and architecture, Londra, Thames & Hudson, 1995;
- System Innovation for Sustainability 1, Tukker, Charter, Vezzoli, Sto and Anderson, Greenleaf Publishing, 2008 [ISBN 978-1-906093-03-07]

Università degli Studi di Ferrara – Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia

Corso di Laurea Magistrale in Innovation design

Corso: Final Synthesis Lab 1 - Final Thesis Design

Anno accademico 2018/2019

Docente responsabile: Giuseppe Mincoelli (SSD ICAR/13)

Docenti (previsti)

[GIUSEPPE MINCOELLI](#)

Crediti formativi

6

Periodo didattico

SECONDO SEMESTRE

Obiettivi formativi

Nel Laboratorio di Sintesi Finale lo studente è guidato, in accordo al proprio piano di studi, alla matura e completa preparazione di un progetto di innovazione applicabile ad uno specifico caso studio di integrazione di prodotti e servizi. Il corso si propone di consentire agli studenti di applicare le competenze e le metodologie acquisite finora in un'attività di team finalizzata all'analisi, definizione e impostazione del proprio progetto di tesi. Ha anche il compito di offrire allo studente una opportunità di sperimentazione sul campo nello sviluppo del progetto a diretto contatto con una specifica realtà industriale e di verificare le proprie capacità di autogestione e programmazione.

Il corso si integra con i corsi di "Final Synthesis Lab 2" nelle tre opzioni:

1. Final Synthesis Lab 2- Educational technology innovation
2. Final Synthesis Lab 2- Mobility innovation
3. Final Synthesis Lab 2- Health and wellness innovation.

Il corso si articolerà in due fasi: nella prima fase verranno forniti approfondimenti delle metodologie di design thinking e design definition fin qui apprese e saranno presentate nuove metodologie avanzate per lo sviluppo operativo del progetto di innovazione. Nella seconda fase, gli studenti entreranno in contatto con gli argomenti e le tematiche scelte nel piano di studi per il progetto finale di tesi, corrispondenti alle tre opzioni del "Final Synthesis Lab 2". Divisi in team corrispondenti alle tre opzioni, applicheranno le metodologie apprese nell'analisi del campo progettuale prescelto e nella preparazione del progetto di tesi.

Le principali competenze acquisite saranno:

- Metodologie di progetto, in particolare Design Thinking e progetto User-Centered ed Inclusivo.
- Metodologie e tecniche di Interface design, Interaction design, UX design
- Metodologie e tecniche di lavoro in team multidisciplinare.
- Analisi di sistema.
- Metodologie e tecniche di definizione di prodotto.
- Metodologie e tecniche di gestione del progetto.

Le principali abilità (ossia la capacità di applicare le conoscenze acquisite) saranno:

- Progettare, condurre e gestire la produrre ricerche bibliografiche sullo stato dell'arte, completare osservazioni dirette ed applicare metodologie idonee alla definizione delle specifiche di progettazione e di realizzazione.
- Capacità di fornire le competenze di design thinking, organizzazione e gestione del progetto per guidare la progettazione, lo sviluppo e l'integrazione dei servizi / prodotti innovativi nel settore digitale, lot, industrie creative, manifatturiero avanzato, sviluppo sostenibile, pubblica amministrazione e servizi al cittadino.
- Fare ricerche finalizzate alla selezione, pianificazione e gestione dei processi industriali utili alla produzione di prodotti e servizi innovativi e sostenibili.
- Definire il quadro strategico in cui l'innovazione di prodotto e servizio deve essere realizzata, tramite analisi di sistema ed analisi di scenario.
- Integrare le conoscenze e gestire la complessità, nella progettazione per lo sviluppo di soluzioni innovative in risposta ai bisogni dell'utenza potenziale e dei requisiti definiti nelle specifiche di prodotto e di progetto, dalla fase creativa di concept design fino alla progettazione esecutiva, anche attraverso la selezione delle soluzioni tecniche, dei materiali, delle tecnologie di lavorazione e dei sistemi produttivi, e di gestire processi di integrazione di tecnologie digitali e manifatturiere avanzate per lo sviluppo di nuove tipologie di prodotto.

Prerequisiti

Non sono previsti prerequisiti.

Contenuti del corso

Il corso prevede 60 ore di didattica, destinate a lezioni teoriche frontali (20 ore) e a lavoro di team per l'analisi e lo sviluppo delle diverse tematiche in opzione.

Argomenti:

- Design Innovation process
- Metodi di design sistemico
- QFD – Quality function deployment
- Analisi di contesto, di scenario, di sistema.
- Analisi dell'utenza
- Definizione degli obiettivi di innovazione

Metodi didattici

Nella prima fase del corso l'attività didattica si svilupperà attraverso lezioni frontali, seminari ed esercitazioni con revisioni tenute continuamente dalla docenza; tale articolazione ha lo scopo di accostare operativamente gli studenti ai temi di tesi attraverso l'applicazione dei metodi appresi, con un lavoro di ricerca, di studio e di analisi svolto su fonti dirette e indirette. Gli studenti saranno chiamati a collaborare su piattaforma digitale per la costruzione di database condivisi. Nella seconda fase gli studenti saranno divisi in team corrispondenti alle tematiche del "Final Synthesis Lab 2". I membri di ciascun team applicheranno nello sviluppo dei progetti scelti tecniche di teamwork e progettazione collaborativa anche attraverso l'uso di piattaforme digitali e tramite l'interazione con aziende ed organizzazioni che partecipano alla definizione dei temi di progetto. Ad ogni team è assegnata una serie di compiti che porteranno alla definizione dei contenuti del progetto di tesi di ciascuno dei suoi membri.

Modalità di verifica dell'apprendimento

L'obiettivo della prova d'esame consiste nel verificare il livello di raggiungimento degli obiettivi formativi precedentemente indicati. La prova d'esame consisterà nella verifica della relazione tecnica di progetto, che costituisce anche la base per la relazione di Tesi. La relazione, prodotta da ciascuno studente, raccoglie i risultati ottenuti dall'applicazione di strumenti e metodi proposti nello svolgimento dei compiti assegnati. Ogni studente sarà anche chiamato ad una presentazione del progetto di innovazione la cui chiarezza, completezza ed originalità saranno oggetto di valutazione da parte della commissione.

La valutazione sarà quindi composta, con pari peso, dalla valutazione del lavoro in aula, della relazione tecnica di progetto e della presentazione del progetto di innovazione.

Testi di riferimento

Vijay Kumar - 101 Design Methods: A Structured Approach for Driving Innovation in Your Organization, John Wiley & Sons, 2012

A. Osterwalder, Y. Pigneur, G. Bernarda, A. Smith: Value Proposition Design: How to Create Products and Services Customers Want, John Wiley & sons, 2014.

D. Maritan: Practical Manual of Quality Function Deployment, Springer, 2016

Università degli Studi di Ferrara – Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia

Corso di Laurea Magistrale in Innovation design

Corso: Final Synthesis Lab 2- Educational technology innovation.

Anno accademico 2018/2019

Docente responsabile: Veronica Dal Buono (SSD ICAR/13)

Docenti (previsti)

[VERONICA DAL BUONO, ANDREA SPAGGIARI, FABRIZO PANCALDI, CESARE FANTUZZI](#)

Crediti formativi

12

Periodo didattico

SECONDO SEMESTRE

Il corso integrato denominato “*Final Synthesis Lab 2- Educational technology innovation*”, che totalizza 12 crediti didattici, erogati al secondo semestre del secondo anno, è concepito, sia nelle modalità organizzative e di erogazione della didattica che nei contenuti, come un laboratorio applicativo al cui interno gli studenti sono guidati dai docenti nello sviluppo di un progetto multidisciplinare, che si rispecchia nei principi di educazione alla innovazione, per esempio con lo sviluppo di smart toys o di piattaforme educazionali innovative, che gli studenti progettano e sviluppano praticamente.

Il corso si integra con il “*Final Synthesis Lab 1*” nello sviluppo del progetto che costituisce il lavoro di Tesi finale.

Tale laboratorio finale ha anche il compito di offrire allo studente una opportunità di sperimentazione sul campo dello sviluppo del progetto, a diretto contatto con una specifica realtà territoriale e di verificare le proprie capacità di autogestione e programmazione. Particolare attenzione, inoltre, è rivolta allo svolgimento di un significativo periodo di tirocinio e allo sviluppo del progetto di tesi, in modo tale da garantire una forte relazione con il territorio e il tessuto produttivo.

Il corso è articolato in 4 moduli:

- “Educational Product Design” (30 ore)
- “ Smart Product Engineering” (30 ore)
- “Systems and communications for educational smart objects” (30 ore)
- “Automation and interaction for educational smart objects” (30 ore)

Il modulo “*Educational Product Design*” ha l’obiettivo di fornire gli strumenti metodologici e operativi che guidino lo sviluppo e la realizzazione di un elaborato multidisciplinare concepito come sintesi applicativa delle conoscenze e competenze apprese negli insegnamenti precedenti nell’ambito del prodotto per l’educational. A tale modulo si demanda il compito di indirizzare la scelta dell’oggetto del progetto da

sviluppare che gli studenti realizzeranno in team durante il semestre, con il supporto integrato dei tre moduli a sostegno e il coaching continuo, la supervisione delle problematiche di gruppo e la parte di comunicazione e presentazione finale.

Il modulo *“Smart Product Engineering”* invece ha come obiettivo quello di fornire strumenti pratici per la realizzazione fisica dei progetti sviluppati dai team di studenti, con particolare attenzione alla capacità di utilizzare tecniche avanzate di rapid prototyping, basate sulla progettazione 3D e sulla simulazione multifisica. Il modulo si occupa inoltre di aiutare i team di studenti in maniera applicativa rispetto alla capacità di eseguire ed analizzare le prove sperimentali in maniera efficiente ed ottimizzata.

Il modulo *“Systems and communications for educational smart objects”* di natura prettamente applicativa e laboratoriale mira ad avvicinare gli studenti ai moderni strumenti di sviluppo per applicazioni ICT e permettere una più semplice comunicazione e/o integrazione con progettisti specializzati nel campo, chiave per sviluppare dispositivi innovativi che rientrino nella categoria Internet of Things. Il fine è quello di guidare gli studenti non ad acquisire delle abilità di stampo ingegneristico, bensì quello di affiancare i team di studenti nella scelta di soluzioni tecniche percorribili ed attuabili con semplici sistemi embedded come Arduino.

Il modulo *“Automation and interaction for educational smart objects”* di natura prettamente applicativa e laboratoriale mira alla inclusione nella catena progettuale della parte di controllo e automazione, ossia del sistema intelligente che è essenziale e caratterizza un qualunque sistema definibile come smart. Il fine è quello di guidare gli studenti non ad acquisire delle abilità di stampo ingegneristico, bensì quello di affiancare i team di studenti nella scelta di soluzioni tecniche percorribili ed attuabili con semplici sistemi embedded come Arduino.

In sintesi questo laboratorio finale ha il compito di supportare gli studenti con strumenti che consentano loro la realizzazione e l'implementazione pratica di un prototipo, possibilmente fisico, che venga interamente pensato progettato e realizzato all'interno di un progetto di innovation design organico e strutturato.

Le principali competenze acquisite saranno:

- Metodologie e tecniche di lavoro in team multidisciplinare, competenza imprescindibile in qualunque contesto lavorativo.
- Analisi di sistema e definizione delle specifiche secondo quanto appreso negli insegnamenti precedenti.
- Metodologie e tecniche di definizione di prodotto.
- Metodologie e tecniche di gestione del progetto.
- Capacità realizzativa tramite prototipazione rapida e realizzazione di semplici sistemi educazionali intelligenti

Le principali abilità (ossia la capacità di applicare le conoscenze acquisite) saranno:

Integrare le conoscenze e gestire la complessità

- progettare per lo sviluppo di soluzioni innovative in risposta ai bisogni dell'utenza potenziale e dei requisiti definiti nelle specifiche di prodotto e di progetto
- Sviluppare un progetto organico, dalla fase creativa di concept design fino alla progettazione esecutiva
- Selezionare ed implementare soluzioni tecniche, materiali, tecnologie di lavorazione e dei sistemi produttivi

- gestire processi di integrazione di tecnologie digitali e manifatturiere avanzate per lo sviluppo di nuove tipologie di prodotto.

Prerequisiti

Non sono previsti prerequisiti.

Contenuti del corso

Il corso prevede 120 ore di didattica destinate a lezioni di tipo prettamente laboratoriale con eventuali workshop multidisciplinari in team ed esercitazioni.

E' articolato in 4 moduli:

- "Educational Product Design" (30 ore) – ICAR/13 – da attribuire
- " Smart Product Engineering" (30 ore) – ING-IND/14 – docente: Andrea Spaggiari
- "Systems and communications for educational smart objects" (30 ore) – ING-INF/03 – docente: Fabrizio Pancaldi
- "Automation and interaction for educational smart objects" (30 ore) – ING-INF/04 – docente: Cesare Fantuzzi

Di seguito i contenuti principali trattati nei quattro moduli:

"Educational Product Design" (30 ore)

Argomenti:

- Design approaches in developmental age
- Game design and group behaviour
- Problem setting and lateral thinking
- Human factors and interaction in design for childrens
- Story telling tools for educational design
- Understanding media for educational design
- Pre-logic, logic, analogic and digital scenarios
- Cross-fertilisation and cultural innovation in product design
- Educational design for disease and special purposes
- Permanent education and continuing educational design for adults

" Smart Product Engineering" (30 ore)

Il modulo si occupa di fornire agli studenti supporto pratico e metodologico per la progettazione e la ingegnerizzazione di smart product educativi, principalmente sulla parte di progettazione meccanica e mecatronica.

Argomenti:

- 1) Cenni di progettazione 3D
- 2) Dal 3D al prototipo: strumenti base di additive manufacturing e stampa 3D
- 3) Implementazione pratica: dal concetto al prototipo

4) Integrazione mecatronica e materiali mecatronici negli “smart educational systems”

5) Come verificare la funzionalità: Test sperimentali ottimizzati

Systems and communications for educational smart objects (30 ore)

Verranno presi in considerazione dei semplici strumenti per lo sviluppo di applicazioni su hardware programmabile (Arduino o schede simili) e interfacce ed applicazioni su sistema operativo Android

Argomenti:

1. Prototipazione di sistemi elettronici programmabili basati su schede Arduino (o schede simili)
 - a. Introduzione
 - b. Caricamento di programmi già disponibili (sketch) sulla piattaforma hardware
 - c. Semplici applicazioni con led e pulsanti
 - d. Schede di espansione (shield)
 - e. Applicazioni complesse
2. Sviluppo di interfacce grafiche e semplici applicazioni su sistema operativo Android
 - a. Android Studio
 - b. Emulatore
 - c. Interfacce grafiche
 - d. Caricamento di una applicazione su un dispositivo fisico
 - e. Applicazioni complesse come “smart educational systems”

“Automation and interaction for educational smart objects” (30 ore)

Il corso prepara al progetto, prototipazione rapida e sviluppo di sistemi di controllo basato su controllori digitali. Lo studente apprende le basi del controllo automatico (modellistica e retroazione nelle prime 20 ore di didattica) e successivamente applica in laboratorio le competenze acquisite nelle 10 ore restanti.

Argomenti:

- Modello matematico di un semplice sistema meccanico del primo e secondo ordine.
- I principi del controllo in retroazione.
- Il luogo delle radici come strumento di analisi e progetto.
- Progetto del controllore tramite luogo delle radici.
- Uso di Matlab per il progetto e simulazione del controllo
- Esempio didattico su microprocessore Arduino.

Metodi didattici

Il metodo didattico prevede un largo uso di didattica di tipo integrativo e di laboratorio, essendo questo un corso integrato di carattere squisitamente applicativo. La didattica del laboratorio è pianificata e coordinata dal docente della disciplina caratterizzante in collaborazione con i docenti di ogni modulo, in modo da garantire una proficua interazione tra le discipline ed evitare sovrapposizioni sui temi sviluppati e sovraccarichi didattici. Il primo modulo si occuperà della creazione e della gestione di gruppi di progetto multidisciplinari dando loro le specifiche del progetto ed il supporto alla gestione. Il tratto comune del corso integrato è che gli studenti saranno guidati ad affrontare un progetto comune declinato sugli argomenti specifici dei moduli guidati dai docenti dei tre moduli di stampo ingegneristico, che, non prevedendo didattica frontale, forniranno il necessario supporto tecnico, lasciando ai gruppi di lavoro i tempi e i modi di individuare in autonomia la soluzione più efficace e praticabile. Il tema del progetto, basato sulla innovazione in ambito educational, può essere individuato in collaborazione con un partner esterno, quali enti, aziende, organizzazioni ed ha la caratteristica di costituire un caso-studio realistico. Si prevede anche la possibilità di usufruire di laboratori ed attrezzature che consentano la realizzazione di piccoli prototipi mediante stampa 3D e semplici sistemi informatici embedded come la piattaforma Arduino.

Modalità di verifica dell'apprendimento

L'obiettivo della prova d'esame consiste nel verificare il livello di raggiungimento degli obiettivi formativi precedentemente indicati. La prova d'esame consisterà nella verifica della relazione tecnica di progetto, che descriverà in maniera esaustiva le metodologie e le soluzioni tecniche implementate per raggiungere gli obiettivi previsti. Si prevede anche una presentazione del lavoro atta a verificare la capacità comunicativa degli studenti, che sarà oggetto di valutazione da parte della commissione

Testi di riferimento

D.C. Montgomery, "Design and Analysis of Experiments", Wiley, 1997.

Wolfgang Wimmer, Rainer Zust, Ecodesign pilot. Product investigation, learning and optimization tool for sustainable product development, Kluwer Academic Publishers, 2003, pp. 109;

Kean Yeang, Ecodesign. A manual for ecological design, London, John Wiley, 2006, pp. 499;

Getting Started with Arduino: The Open Source Electronics Prototyping Platform, Massimo Banzi, Michael Shiloh, Maker Media, third edition, 2014, ISBN-10: 1449363334

Franklin, Powell, Emami-Naeini, Feedback Control of Dynamic Systems, Prentice Hall 6th edition, 2009

Controlli automatici, Richard C. Dorf, Pearson Prentice Hall 2010

Università degli Studi di Ferrara – Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia

Corso di Laurea Magistrale in Innovation design

Corso: Final Synthesis Lab 2- Mobility innovation.

Anno accademico 2018/2019

Docente responsabile: da attribuire

Docenti (previsti)

[SARA MANTOVANI, DA ATTRIBUIRE](#)

Crediti formativi

12

Periodo didattico

SECONDO SEMESTRE

Obiettivi formativi

Il Corso ha l'obiettivo di fornire metodologie e tecniche per l'applicazione sinergica delle competenze e degli strumenti appresi durante il Corso di Studio al settore automotive, con particolare riferimento alla proposta e sviluppo di soluzioni innovative per la "smart mobility" ed i "connected vehicles". Particolare risalto, infatti, verrà dato ai temi: sensoristica e soluzioni di bordo, monitoraggio e gestione dei veicoli, nuovi servizi telematici, di mobilità e di infotainment, anche finalizzati alla migliore sostenibilità ambientale ed economica.

Le principali competenze acquisite saranno relative alla conoscenza e comprensione di:

- Metodologie e tecniche di gestione del progetto in ambito "Mobility".
- Metodologie e tecniche di lavoro in team multidisciplinare in ambito "Mobility".
- Metodologie e tecniche per l'analisi di sistema in ambito "Mobility".
- Metodologie e tecniche di definizione di prodotto/processo in ambito "Mobility".

Le principali abilità (ossia la capacità di applicare le conoscenze acquisite) saranno:

- Gestione di progetti complessi in ambito "Mobility".
- Progettazione per lo sviluppo di soluzioni innovative in risposta ai bisogni dell'utenza potenziale e dei requisiti definiti nelle specifiche di prodotto e di progetto, dalla fase creativa di concept design fino alla progettazione esecutiva, anche attraverso la rigorosa selezione delle soluzioni tecniche, dei materiali, delle tecnologie di lavorazione e dei sistemi produttivi.
- Gestione di processi di integrazione di tecnologie digitali e manifatturiere avanzate per lo sviluppo di nuove tipologie di prodotto in ambito "Mobility".

Prerequisiti

Non sono previsti prerequisiti.

Contenuti del corso

Il corso, grazie ad una specifica convenzione tra gli atenei coinvolti e Comune di Modena con Fondazione Democenter-Sipe e con Cambia.Mo, si svolge presso il laboratorio della rete internazionale “Fab Lab” (<http://makers.modena.it>), accedendo a strumentazioni di base e tecnologie innovative (dalla fresatrice a controllo numerico, al taglio laser, fino alle stampanti 3D e dispositivi Arduino) ed a un’area di co-working come momento di collegamento tra l’attività di studio/ricerca degli studenti e l’attività delle imprese nella fase di incubazione attiva presso la stessa sede.

Il corso prevede 120 ore di didattica, destinate a permettere agli studenti, organizzati in gruppi, di sviluppare, guidati dal confronto costante e dall’interazione con i docenti, un progetto dedicato a soluzioni innovative per la “smart mobility” ed i “connected vehicles”. È articolato in 4 moduli, ciascuno dei quali alterna momenti di didattica frontale ad attività laboratoriali guidate ed autonome, finalizzate a sviluppare una visione di “Human Centric design for Human digital ecosystem”:

- “Automotive Product Design” (30 ore) – ICAR/13 – da attribuire
- “Product Engineering for automotive” (30 ore) – ING-IND/14 – docente: Sara Mantovani
- “Engineering methods for automotive” (30 ore) – ING-IND/15 – da attribuire
- “Information Technology for automotive” (30 ore) – ING-INF/05 – da attribuire

Di seguito i contenuti principali trattati nei quattro moduli:

“Automotive Product Design” (30 ore)

- Health Status Monitoring
 - Biometrical sensors: benchmarking, scouting & selection oriented to Hw/Sw trials
 - Biometrical parameters correlation supported by cognitive computing (Trials)
 - Telemedicine Center design (Benchmarking & web platform design)
- Cognitive workload
 - Methodology design: study, scouting, selection & testing
 - (Hw/Sw) Tool assessment supported by human trials
 - Cognitive Marketing development

“Product Engineering for automotive” (30 ore)

- Engine and Driveline
- Chassis Systems
- Vehicle safety Systems
- Vehicle bodies
- Automotive electrical Systems
- Information and communication

“Engineering methods for automotive” (30 ore)

- Scoping Product Developments: Technical and Business Concerns.
- Understanding Customer Needs. Establishing Product Function. Product Teardown and Experimentation.
- Benchmarking and Establishing Engineering Specifications. Product Portfolios and Portfolio Architecture. Product Architecture.
- Generating Concepts. Concept Selection. Concept Embodiment.
- Modeling of Product Metrics.
- Design for Manufacture and Assembly. Design for the Environment. Design for Robustness.
- Virtual Prototypes. Analytical and Numerical Model Solutions.
- Physical Prototypes. Physical Models and Experimentation.

“Information Technology for automotive” (30 ore)

- Human Digital Ecosystem

- Real Time Telemetry for stress & cognitive state evaluation
- Digital Identity: Hw/Sw trials with scouting, selection & testing
- Smart City business model: new protocol standardization («Ux» with «Technology» matching)

Metodi didattici

La didattica del laboratorio è pianificata e coordinata dal docente della disciplina caratterizzante in collaborazione con i docenti di ogni modulo e, eventualmente, di esperti aziendali. Il corso alterna momenti di didattica frontale, attività laboratoriali guidate ed autonome che prevedono l'utilizzo delle strumentazioni disponibili, e momenti di "design review" gestiti dal docente della disciplina caratterizzante.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Gli studenti saranno chiamati a discutere il progetto sviluppato davanti ad una commissione composta dai docenti dei singoli moduli e di eventuali esperti esterni. In particolare dovranno illustrare il progetto a partire dalla descrizione del mercato di riferimento e dei bisogni degli utenti, anche attraverso la presentazione di schizzi concettuali, disegni costruttivi e di prototipi virtuali e/o fisici. Dovranno, in particolare, discutere l'innovatività e la fattibilità del progetto realizzato, nel rispetto degli obiettivi e dei tempi inizialmente pianificati.

Testi di riferimento

- 1) Product Design - Techniques in Reverse Engineering and New Product Development. Kevin Otto, Kristin Wood. Pearson. ISBN-13: 978-0130212719.
- 2) Bosch Automotive Handbook, 9th Edition. SAE. ISBN-13: 978-0768081527.
- 3) Reinventing the Automobile: Personal Urban Mobility for the 21st Century. William J. Mitchell, Chris E. Borroni-Bird, Lawrence D. Burns. MIT Press. ISBN-13: 978-0262528450.

Università degli Studi di Ferrara – Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia

Corso di Laurea Magistrale in Innovation design

Corso: Final Synthesis Lab 2- Health and wellness innovation.

Anno accademico 2018/2019

Docente responsabile: Giuseppe Mincoelli (SSD ICAR/13)

Docenti (previsti)

[GIUSEPPE MINCOELLI, GIORGIO DAL PIAZ, FRANCESCO MOLLIKA, CESARE STEFANELLI](#)

Crediti formativi

12

Periodo didattico

SECONDO SEMESTRE

Obiettivi formativi

Il corso si integra con il “Final Synthesis Lab 1” nello sviluppo del progetto che costituisce il lavoro di Tesi finale. Ha anche il compito di offrire allo studente una opportunità di sperimentazione sul campo nello sviluppo del progetto a diretto contatto con una specifica realtà industriale e di verificare le proprie capacità di autogestione e programmazione.

Nel “Final Synthesis Lab 2” lo studente è guidato, attraverso l'apporto di più discipline, alla matura e completa preparazione di un progetto di Design di prodotti e servizi innovativi, basati sullo studio di un caso reale relativo ad uno specifico ambito applicativo. Questo laboratorio di sintesi finale si propone di consentire agli studenti di applicare le competenze, nozioni e metodi di lavoro acquisibili nel percorso di studi di questo corso di Laurea, allo sviluppo di soluzioni per “health and wellness”, cioè lo studio di prodotti e servizi orientati a favorire la salute ed il benessere degli utenti, in grado di aiutare le persone a condurre stili di vita salutari e compatibili, aumentarne la consapevolezza sul proprio stato di salute e prolungarne la vita attiva e l'autonomia. I prodotti o servizi oggetto dei progetti sviluppati nel corso prenderanno l'avvio da specifiche provenienti dal mercato e dalle realtà industriali e biomediche operanti nei settori dei prodotti per il wellness, il fitness, la riabilitazione, l'autonomia delle persone anziane o portatori di handicap, il biomedicale.

Il modulo di “*Product Design for Health*” ha l'obiettivo di fornire strumenti metodologici e progettuali per il design integrato di strumenti, prodotti di consumo e servizi basati sulla comprensione sistemica delle esigenze di utenti finali e operatori professionali.

Il modulo di “*Product Engineering for biomedical and wellness*” ha l'obiettivo di fornire criteri, metodologie e strumenti operativi specifici per la progettazione funzionale e di dettaglio, il controllo qualità e la valutazione del comfort vibro-acustico.

Il modulo di *“Materials and product performances for biomedical and wellness”* ha l’obiettivo di fornire criteri, metodologie e strumenti operativi specifici per la selezione dei materiali in ambito biomedical e wellness, in relazione alla loro funzionalità e resistenza ed ai processi produttivi.

Il modulo di *“Smart ICT for biomedical and wellness”* ha l’obiettivo di fornire criteri, metodologie e presentare gli strumenti operativi specifici per lo sviluppo di applicazioni e app per dispositivi smart per biomedicale e wellness, anche con attenzione ai temi di protezione dei dati personali degli utenti.

Le principali competenze acquisite saranno:

- Metodologie e tecniche di lavoro in team multidisciplinare.
- Metodologie e tecniche di definizione di prodotto.
- Metodologie e tecniche di gestione del progetto.
- Processi industriali innovativi.
- Tecnologie per l'interazione, l'ICT, smart objects, automazione.
- Metodologie e tecniche per il design integrato di prodotti e servizi.

Le principali abilità (ossia la capacità di applicare le conoscenze acquisite) saranno:

- Integrare le conoscenze e gestire la complessità nella progettazione.
- Sviluppare soluzioni innovative in risposta ai bisogni dell'utenza potenziale.
- Sviluppare soluzioni innovative in risposta ai requisiti definiti nelle specifiche di prodotto e di progetto.
- Gestire il progetto dalla fase creativa di concept design fino alla progettazione esecutiva.
- Selezionare le soluzioni tecniche, i materiali, e tecnologie di lavorazione e i sistemi produttivi.
- Gestire processi di integrazione di tecnologie digitali e manifatturiere avanzate per lo sviluppo di nuove tipologie di prodotto.

Prerequisiti

Non sono previsti prerequisiti.

Contenuti del corso

Il Laboratorio fornisce le metodologie e gli strumenti operativi specifici per la realizzazione della tesi di laurea magistrale, che consiste nello sviluppo di un progetto complesso, multidisciplinare, da compiersi in modo autonomo e originale con la supervisione di un gruppo di docenti e di un relatore, presentato alla Commissione di Laurea per la discussione finale.

Il corso prevede 120 ore di didattica, destinate a lezioni frontali (48 ore), su argomenti inerenti il tema di progetto, e ad attività laboratoriali assistite dai docenti (72 ore), finalizzate allo sviluppo del progetto di tesi sotto la supervisione dei docenti ed in collaborazione con i relatori; il corso prevede inoltre attività laboratoriali autonome per la realizzazione del progetto, svolte dagli studenti individualmente ed in team.

E' articolato in 4 moduli:

- *“Product Design for Health.”* (30 ore) – ICAR/13 – docente: Giuseppe Mincoelli
- *“Product Engineering for biomedical and wellness.”* (30 ore) – ING-IND/13 – docente: Giorgio Dal Piaz
- *“Materials and product performances for biomedical and wellness.”* (30 ore) ING-IND/22 – docente: Francesco Mollica
- *“Smart ICT for biomedical and wellness”* (30 ore) ING-INF/05 – docente: Cesare Stefanelli

Di seguito i contenuti principali trattati nei quattro moduli:

“Product Design for Health” (30 ore)

Criteri, metodologie e strumenti operativi specifici per il concept design.

Argomenti:

- Design di prodotti per il benessere fisico
- Design di prodotti biomedicali
- Design for disabilities
- Design for ageing
- Il controllo ergonomico del progetto

" Product Engineering for biomedical and wellness" (30 ore)

Criteri, metodologie e strumenti operativi specifici per la progettazione funzionale e di dettaglio, il controllo qualità e la valutazione del comfort vibro-acustico.

Argomenti:

- Progettazione funzionale integrata con le metodologie di concept design sviluppate nel precedente modulo; impiego di strumenti informatici di modellazione solida 3D
- Compatibilità con le normative e con i processi tecnologici produttivi (semplicità, economicità).
- Progettazione di dettaglio: dimensionamento e scelta a catalogo dei componenti.
- Controllo qualità: prove di durability di componenti meccanici ed elettronici su shaker elettromeccanico (test in laboratorio ed interpretazione dei risultati).
- Valutazione del comfort vibro-acustico (NVH): misure in camera anecoica e loro interpretazione tramite metriche di sound quality.

"Materials and product performances for biomedical and wellness" (30 ore)

Criteri, metodologie e strumenti operativi specifici per la selezione dei materiali in ambito biomedical e wellness, in relazione alla loro funzionalità e resistenza ed ai processi produttivi.

Argomenti:

- Criteri di selezione dei materiali e delle tecnologie di realizzazione dei prodotti.
- Material driven design and innovation con case studies.
- Materiali utilizzati in ambito biomedical e wellness.
- Esempi di dispositivi in ambito biomedical e wellness e studio delle funzionalità dei materiali costituenti.

"Smart ICT for biomedical and wellness" (30 ore)

Criteri, metodologie e strumenti operativi specifici per lo sviluppo di applicazioni e app per dispositivi smart per biomedicale e wellness, anche con attenzione ai temi di protezione dei dati personali degli utenti.

Argomenti:

- L'innovazione nell'ecosistema ICT. Le forze che hanno determinato il successo della rete Internet e la pervasività dei servizi e delle applicazioni Web nella società contemporanea.
- Le principali tecnologie nel settore Internet of Things e la loro applicazione per sistemi di monitoraggio biomedico o delle attività fisiche degli utenti.
- Modelli e architetture software embedded per dispositivi smart e soluzioni/tecnologie software per sviluppare applicazioni e "App" per il loro controllo.
- I dati personali e i dati sensibili: protezione, privacy e normative di riferimento italiane/europee.

Metodi didattici

La metodologia didattica del Laboratorio di Sintesi Finale è del tipo 'learning by doing', in quanto finalizzata a fare acquisire allo studente la capacità di sviluppo di un progetto di Design di prodotti e servizi innovativi. A tal fine, il Laboratorio prevede l'apporto di più discipline tra loro strettamente integrate; la didattica del laboratorio è pianificata e coordinata dal docente della disciplina caratterizzante in collaborazione con i docenti di ogni modulo, in modo da garantire una proficua interazione tra le discipline ed evitare sovrapposizioni sui temi sviluppati e sovraccarichi didattici. Verrà impiegata una piattaforma informatica di progettazione condivisa tra i moduli per una gestione unitaria dei progetti. A fronte di un numero minoritario di ore destinate a lezioni frontali su argomenti inerenti il tema di progetto, il corso viene prevalentemente condotto con attività laboratoriali assistite dai docenti, finalizzate allo sviluppo del progetto di tesi; il corso prevede inoltre attività laboratoriali autonome per la realizzazione del progetto, svolte dagli studenti individualmente ed in team.

Modalità di verifica dell'apprendimento

La verifica dell'acquisizione delle competenze e delle abilità avverrà tramite la verifica e la discussione finale del progetto sviluppato, in cui si porrà particolare attenzione agli aspetti interdisciplinari.

Testi di riferimento

Jones, P. "Design for Care - Innovating Healthcare Experience", Rosenfeld, 2013.

Waldrom K.J., Kinzel G.L., "Kinematics, Dynamics, and Design of Machinery", John-Wiley & Sons, 1999.

Doughty, S., "Mechanics of Machines", John-Wiley & Sons, 1988.

Ashby, M. e Johnson, K. Materials and design, 3rd edition, Butterworth Heinemann, 2014

"Designing for the Internet of Things", a curated collection of chapters from the O'Reilly design library, O'Reilly Media, 2015.

Datasheet di component e dispositivi.

Normative.

