



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DEPARTMENT              | Ingegneria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ACADEMIC YEAR           | 2019/2020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| BACHELOR'S DEGREE (BSC) | DIGITAL ENTERPRISE INNOVATION ENGINEERING                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| INTEGRATED COURSE       | QUALITY MANAGEMENT AND PRODUCT DEVELOPMENT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| CODE                    | 12690                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| MODULES                 | Yes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| NUMBER OF MODULES       | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| SCIENTIFIC SECTOR(S)    | ING-IND/16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| HEAD PROFESSOR(S)       | DI LORENZO ROSA      Professore Ordinario      Univ. di PALERMO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| OTHER PROFESSOR(S)      | DI LORENZO ROSA      Professore Ordinario      Univ. di PALERMO<br>LUPO TONI      Professore Associato      Univ. di PALERMO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| CREDITS                 | 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| PROPAEDEUTICAL SUBJECTS |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| MUTUALIZATION           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| YEAR                    | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| TERM (SEMESTER)         | Annual                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ATTENDANCE              | Not mandatory                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| EVALUATION              | Out of 30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| TEACHER OFFICE HOURS    | <p><b>DI LORENZO ROSA</b><br/>Monday    09:00    12:00    Stanza docente Edificio 8 I Piano Dipartimento dell'Innovazione Industriale e Digitale (blocco Tecnologie Meccaniche). Per ricevimento in giornate e orari diversi basta inviare una mail a <a href="mailto:rosa.dilorenzo@unipa.it">rosa.dilorenzo@unipa.it</a> per appuntamento.</p> <p><b>LUPO TONI</b><br/>Monday    11:00    12:00    Ufficio del docente. Per ricevimento in giornate e orari diversi inviare richiesta via email a <a href="mailto:toni.lupo@unipa.it">toni.lupo@unipa.it</a></p> |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PREREQUISITES</b>     | Generalità su: statistiche e distribuzioni campionarie; stima dei parametri di una variabile casuale; verifica di ipotesi dei parametri di una variabile casuale. Conoscenze di economia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>LEARNING OUTCOMES</b> | <p>Modulo "Gestione della qualità"</p> <p>Conoscenza e capacità di comprensione<br/>Lo studente al termine del Corso avrà conoscenza delle problematiche inerenti i Sistemi di Gestione della Qualità, la qualità della produzione, le metodologie da applicare per il controllo del processo, la valutazione dello stato di un processo, l'implementazione di azioni correttive e preventive e la valutazione della loro efficacia/efficienza, i collaudi di lotti di produzione.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione<br/>Utilizzando strumenti statistici acquisiti e conoscenze di base di economia, lo studente sarà in grado di valutare la necessità e le opportunità di miglioramento di un processo produttivo, saprà impostare un progetto di miglioramento delle prestazioni di un sistema produttivo, porre e sostenere argomentazioni riguardanti la qualità della produzione.</p> <p>Autonomia di giudizio<br/>Lo studente sarà in grado, raccogliendo i dati che avrà imparato a riconoscere come necessari e significativi, di valutare la bontà di un processo produttivo e di individuare autonomamente le opportune attività di miglioramento.</p> <p>Abilità comunicative<br/>Lo studente acquisirà gli strumenti necessari per esprimere, comunicare e sostenere conversazioni sulle tematiche inerenti l'oggetto del corso e di proporre soluzioni a specifiche problematiche</p> <p>Capacità d'apprendimento<br/>Lo studente avrà appreso ad utilizzare gli strumenti della Statistica per integrarli alla risoluzione di problematiche aziendali relative alla qualità del prodotto. Egli sarà dunque in grado, in piena autonomia, di affrontare e approfondire le suddette problematiche e pervenire a soluzioni adeguate.</p> <p>Modulo "Sviluppo Prodotto"</p> <p>Conoscenza e capacità di comprensione<br/>Lo studente al termine del Corso avrà conoscenza delle problematiche inerenti la progettazione e lo sviluppo di prodotti come processi trasversali che coinvolgono le diverse funzioni aziendali. In particolare lo studente sarà in grado di comprendere gli ambiti relativi a processi e organizzazioni di sviluppo prodotto, la pianificazione del prodotto, le specifiche tecniche e l'architettura di prodotto, la generazione e selezione dei concepts, il design for manufacturing, la prototipazione.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione<br/>Lo studente sarà in grado di utilizzare strumenti avanzati per lo sviluppo prodotto innovativo quali il QualityFunction Deployment e le metodologie di Time BasedManufacturing; saprà impostare problemi di progettazione concettuale dalla fase di identificazione dei bisogni dei clienti alla definizione delle specifiche finali di prodotto passando attraverso la generazione dei concepts di prodotto.</p> <p>Autonomia di giudizio<br/>Lo studente sarà in grado di interpretare i principali dati riguardanti le diverse fasi dello sviluppo di un nuovo prodotto, potrà valutare la validità di progetti di concepts di prodotto e sarà in grado di identificare la struttura dell'architettura di prodotti esistenti.</p> <p>Abilità comunicative<br/>Lo studente acquisirà la capacità di lavorare in gruppi di lavoro per lo sviluppo di un progetto incentrato sulla progettazione concettuale di prodotto; sarà in grado di esporre la logica seguita nello sviluppo dei concepts attraverso la presentazione di relazioni sugli stati di avanzamento della fase di progettazione concettuale e la discussione in aula con presentazioni di gruppo per ogni fase di avanzamento del progetto sviluppato. Inoltre lo studente sarà in grado di discutere lo studio di casi.</p> <p>Capacità d'apprendimento<br/>Lo studente avrà appreso i fondamenti dell'innovazione tecnologica di prodotto nelle varie fasi del processo di sviluppo di nuovi prodotti ed anche i concetti di base della progettazione concorrente prodotto/processo da un punto di vista strategico e tecnico. Ciò consentirà di affrontare i successivi studi avendo maturato una visione complessiva delle tematiche inerenti lo sviluppo prodotto</p> |

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           | ed anche avendo appreso le modalita' di stesura di un progetto di sviluppo concettuale e le dinamiche di lavoro nella stesura di un progetto di gruppo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>ASSESSMENT METHODS</b> | <p>Modulo "Gestione della qualita"<br/>Una Prova Scritta + una Prova Orale.</p> <p>1. Modalita' di valutazione per la prova scritta<br/>La prova scritta consta di 3 problemi da risolvere e precisamente: un problema riguardante la progettazione di una carta di controllo, per attributi o per variabili, un problema volto all'analisi di capacita' di un processo produttivo basata sull'uso degli indici Cp e Cpk, un problema di dimensionamento di una procedura di collaudo.</p> <p>La prova scritta tende ad accertare il possesso delle abilita, capacita' e competenze previste dal corso.</p> <p>La valutazione viene espressa in trentesimi e l'ammissione alla successiva prova orale e' determinata da un punteggio minimo.</p> <p>2. Criteri di valutazione per la prova orale<br/>La prova orale consiste in un colloquio, volto ad accertare il possesso delle competenze e delle conoscenze disciplinari previste dal corso; la valutazione viene espressa in trentesimi.</p> <p>Le domande, sia aperte sia semi-strutturate e appositamente pensate per testare i risultati di apprendimento previsti, tenderanno a verificare a) le conoscenze acquisite; b) le capacita' elaborative, c) il possesso di un'adeguata capacita' espositiva sui contenuti del corso. In particolare verra' richiesta la capacita' di stabilire connessioni tra i contenuti (teorie, modelli, strumenti, ecc.). La valutazione finale terra' conto sia del punteggio della prova scritta che di quello della prova orale con pari peso.</p> <p>Eccellente 30-30 e lode: ottima conoscenza degli argomenti, ottima proprieta' di linguaggio, buona capacita' analitica, lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti.</p> <p>Molto buono 26-29: buona padronanza degli argomenti, piena proprieta' di linguaggio, lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti.</p> <p>Buono 24-25: conoscenza di base dei principali argomenti, discreta proprieta' di linguaggio, con limitata capacita' di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti.</p> <p>Soddisfacente 21-23: non ha piena padronanza degli argomenti principali dell'insegnamento ma ne possiede le conoscenze, soddisfacente proprieta' di linguaggio, scarsa capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite.</p> <p>Sufficiente 18-20: minima conoscenza di base degli argomenti principali dell'insegnamento e del linguaggio tecnico, scarsissima o nulla capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite.</p> <p>Insufficiente: non possiede una conoscenza accettabile dei contenuti degli argomenti trattati nell'insegnamento.</p> <p>Modulo "Sviluppo prodotto"<br/>Discussione progetto di gruppo ed eventuale prova orale. Durante lo svolgimento del corso gli allievi vengono organizzati in gruppi di lavoro che devono affrontare la stesura di un progetto di gruppo riguardante la fase dello sviluppo prodotto relativa alla progettazione dei concept di prodotto. Il progetto si articola in diversi passaggi che riguardano: l'identificazione dei bisogni del cliente, la definizione delle specifiche obiettivo, la generazione dei concetti di prodotto, la selezione dei concetti, la definizione delle specifiche finali di prodotto.</p> <p>Gli allievi durante il corso effettuano presentazioni dei loro casi di studio e degli stati di avanzamento del progetto di gruppo assegnato intervenendo ciascuno singolarmente nella presentazione e nel corso delle revisioni svolte in aula. Tale modalita' consente di valutare il grado di approfondimento degli argomenti del corso ma anche la capacita' di applicazione a casi reali. Inoltre, gli allievi possono dimostrare la capacita' di esprimere giudizi autonomi e proveranno la loro capacita' espositiva, le abilita' comunicative e la capacita' di apprendimento raggiunte.</p> <p>I criteri di valutazione includono: la coerenza e qualita' delle fonti utilizzate e la corretta impostazione dei riferimenti utilizzati, la capacita' di applicare le metodologie della progettazione concettuale al caso di studio oggetto del progetto, la qualita' espositiva della presentazione in aula. Ad ognuna dei momenti di presentazione e discussione viene assegnato un voto in trentesimi ed il voto finale e' la media delle varie valutazioni riportate. La valutazione</p> |

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | <p>finale terra' conto delle varie presentazioni di progetto, revisioni e discussione dei casi di studio da parte dei singoli allievi e sara' eccellente (30-30 e lode) in presenza di una ottima conoscenza degli argomenti, ottima proprieta' di linguaggio, buona capacita' analitica e di applicazione delle conoscenze per risolvere i problemi affrontati.</p> <p>Ove un allievo lo richiedesse puo' sostenere una ulteriore prova orale che consiste in un colloquio, volto ad accertare il possesso delle competenze e delle conoscenze disciplinari previste dal corso. In tale caso, le domande, sia aperte sia semi-strutturate e appositamente pensate per testare i risultati di apprendimento previsti, tenderanno a verificare a) le conoscenze acquisite; b) le capacita' elaborative, c) il possesso di un'adeguata capacita' espositiva sui contenuti del corso. In particolare verra' richiesta la capacita' di stabilire connessioni tra i contenuti (teorie, modelli, strumenti, ecc.). La valutazione finale in tali casi terra' conto, con pari peso, sia del punteggio derivante dalla valutazione delle attivita' relative al progetto di gruppo sia di quello della prova orale.</p> |
| <b>TEACHING METHODS</b> | Teacher lectures, classroom exercises, case study discussion, group project and students' presentations.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| <b>MODULE</b><br><b>QUALITY MANAGEMENT</b><br><i>Prof. TONI LUPO</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>SUGGESTED BIBLIOGRAPHY</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                             |
| T. Lupo. Appunti del corso;<br>Douglas C. Montgomery, Controllo statistico della qualita. McGraw-Hill                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                             |
| <b>AMBIT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 50288-Ingegneria gestionale |
| <b>INDIVIDUAL STUDY (Hrs)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 102                         |
| <b>COURSE ACTIVITY (Hrs)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 48                          |
| <b>EDUCATIONAL OBJECTIVES OF THE MODULE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                             |
| The Student at the end of the course will have acquired the knowledge and methods to address and resolve issues related to the quality management in production processes. In particular, the Student will be able to choose, to design and to implement suitable tools to control the production process. He/she will be able to implement corrective and preventive actions in production processes and to assess their effectiveness/efficiency. He/she will know how to design statistical plans of acceptance. |                             |

## SYLLABUS

| Hrs | Frontal teaching                                                      |
|-----|-----------------------------------------------------------------------|
| 2   | Course introduction. Total Quality Management: fundamental aspects    |
| 4   | ISO 9000 series and quality management systems                        |
| 2   | Statistical process control (SPC)                                     |
| 2   | Control charts. Control charts for variables                          |
| 2   | Special control charts and for acceptance control charts              |
| 3   | Control charts for attributes                                         |
| 3   | Process capability indices                                            |
| 2   | Statistical acceptance procedures and standards                       |
| 2   | Non-conforming fraction inspections plans and international normative |
| 2   | For attribute non-conforming fraction inspections plans               |
| Hrs | Practice                                                              |
| 2   | Documentation of the quality management system                        |
| 2   | Statistical process control                                           |
| 2   | Design of X-R control charts                                          |
| 2   | Operative characteristic of the X control chart                       |
| 2   | Evaluation of capability of the production process                    |
| 2   | Design of for attributes control charts                               |
| 2   | Design of the p control chart                                         |
| 2   | Design of the c control chart                                         |
| 2   | Design of the u control chart                                         |
| 3   | Design of the for attributes acceptance inspection procedure          |
| 3   | Design of the for variables acceptance inspection procedure           |

## MODULE PRODUCT DEVELOPMENT

*Prof.ssa ROSA DI LORENZO*

### SUGGESTED BIBLIOGRAPHY

- Dispense prof.ssa R. Di Lorenzo, 2012;
- K.T. Ulrich, S.D. Eppinger, R. Filippini, 2007, "Progettazione e sviluppo di prodotto" Mc Graw Hill eds.

|                               |                             |
|-------------------------------|-----------------------------|
| <b>AMBIT</b>                  | 50288-Ingegneria gestionale |
| <b>INDIVIDUAL STUDY (Hrs)</b> | 102                         |
| <b>COURSE ACTIVITY (Hrs)</b>  | 48                          |

### EDUCATIONAL OBJECTIVES OF THE MODULE

The aim of the course is to develop a deep knowledge about new products design and development .  
The proposed methodologies will give an holistic view of new product development as a cross functional activity within enterprises. The main focus will concern generation and selection of new product concepts.

## SYLLABUS

| Hrs | Frontal teaching                                  |
|-----|---------------------------------------------------|
| 1   | New product development: introduction             |
| 1   | Product development processes                     |
| 1   | NPD phases: a cross functional approach           |
| 1   | Product planning                                  |
| 2   | Concept design: aims and data                     |
| 2   | Identifying Customer Needs                        |
| 2   | Target specifications                             |
| 2   | Concepts generation                               |
| 2   | Concepts selection                                |
| 2   | Final specifications                              |
| 1   | System-level design                               |
| 3   | Product architecture                              |
| 1   | Design for manufacturing                          |
| 1   | Life cycle costing                                |
| 1   | Quality function deployment                       |
| 2   | Time based manufacturing & Concurrent engineering |
| 3   | Life cycle analysis                               |
| 1   | Collaborative product design                      |
| Hrs | Practice                                          |
| 2   | Product planning application                      |
| 2   | Identifying Customer Needs: application           |
| 4   | Target specification: application                 |
| 4   | Concepts generation: application                  |
| 1   | Concepts selection: application                   |
| 3   | Final specifications: application                 |
| 2   | Product Architecture: practical definition        |
| 1   | Applications of TBM and CE methodologies          |