



2018-1-TR01-KA202-059252

## Diseño, desarrollo, implementación y evaluación del proceso de formación de habilidades en el marco de la FP para el personal de I+D

### IO2: Plan de estudios sobre I+D e innovación

#### Resumen

Al comienzo de este proyecto, basado en la investigación en este campo, no se encontró ningún plan de estudios interactivo específico basado en la I+D y la innovación para aplicar al personal de I+D+i. Así, en el marco de este proyecto, nos propusimos cubrir esta laguna. El plan de estudios desarrollado satisfará una gran oportunidad para que un amplio grupo de personal de I+D+i de diferentes disciplinas, interesado en dicha materia, pueda mejorar sus habilidades profesionales.

En este plan de estudios, se introduce un nuevo plan que se desarrolla para mejorar el conocimiento y las habilidades de investigación del personal de I+D+i, una vez completado el resultado intelectual 2. La breve descripción de todos los cursos se presenta en este documento. Tras un exhaustivo análisis de necesidades realizado en el resultado intelectual 1, los socios del proyecto han decidido incluir diez cursos en este programa de estudios.

Este plan de estudios puede ser aplicable o adoptado por diversos países, excepto por los países asociados. Dado que el proyecto ofrece acceso abierto, el programa de estudios se traducirá del inglés a los idiomas de nuestros socios del proyecto, esto es, el turco, el italiano y el español en sus grabaciones de vídeo.

#### 1. Introducción

En el mundo de hoy, donde los campos de la ciencia y la tecnología están experimentando nuevos desarrollos día a día, la I+D tiene una importancia innegable tanto en el sector privado como en los países. La importancia y el valor del conocimiento están aumentando rápidamente, mientras que la innovación se está convirtiendo en la clave de la competitividad.



"Este proyecto está financiado por el programa Erasmus + de la Unión Europea. Sin embargo, la Comisión Europea y la Agencia Nacional Turca no se hacen responsables del uso que pueda hacerse de la información contenida en el mismo".



Debido a las actividades llevadas a cabo por nuestra organización, se observa que los ingenieros que trabajan en la industria son deficientes en temas de I+D e innovación y que la educación vocacional requerida bajo estos títulos no se imparte a los ingenieros a nivel de pregrado y la educación impartida a nivel de posgrado e incluso de doctorado es insuficiente. Al tener en cuenta este problema internacional, el objetivo principal de nuestro proyecto es implementar actividades y colaboraciones transnacionales que se centren en apoyar y desarrollar la I+D y la formación profesional basada en la innovación de los ingenieros tanto en la UE como en Turquía. Estas iniciativas y colaboraciones incluyen la creación de un plan de estudios internacional conjunto ampliado de formación profesional, el desarrollo de herramientas innovadoras, efectivas y sostenibles basadas en las TIC (el desarrollo y la implementación de la herramienta de aprendizaje electrónico), así como una certificación de formación de habilidades que está previsto que se brinde a nivel internacional y se agregue a los planes de estudio de educación superior. Nuestro proyecto se basa en asuntos contemporáneos como I+D, apoyando al personal que trabaja en estudios de I+D y colaboraciones internacionales centradas en el aprendizaje orientado al trabajo. El grupo objetivo en este proyecto son aquellos que trabajan en el ámbito de la I+D.

En esta etapa del proyecto, en IO2, hemos determinado diez cursos incluidos en el plan de estudios desarrollado como resultado de los resultados de IO1. En las siguientes secciones, se presentan las descripciones de los cursos.

## 2. La metodología utilizada

Para la etapa de diseño del plan de estudios, se aplica el modelo de diseño curricular de Dick y Carey, que incluye un conjunto de eventos y fenómenos en los que el diseñador identifica los objetivos de aprendizaje y las estrategias de instrucción para lograr esos objetivos. Los cursos se decidieron como resultado del análisis de necesidad recibido del formulario de cuestionario aplicado al personal de I+D. El plan de estudios ha sido preparado por Target TTO, IBOX, VITECO, MAN y la Universidad de Estambul Cerrahpaşa. Los temas determinados por Target TTO han sido evaluados por todos los socios del proyecto y se han realizado los cambios necesarios. Dentro del alcance de las actividades establecidas, se prevé que la capacitación incluirá diez (10) temas. Estos temas se han compartido de manera uniforme entre Target TTO, IBOX, VITECO y la Universidad de Estambul Cerrahpaşa, luego se han determinado los instructores apropiados y se han preparado los materiales de video necesarios. El procesamiento posterior de las filmaciones de video todavía se está llevando a cabo en este momento.

Los temas de diez cursos y el líder de la organización correspondiente seleccionado entre los socios del proyecto para la filmación de videos se enumeran a continuación:



"Este proyecto está financiado por el programa Erasmus + de la Unión Europea. Sin embargo, la Comisión Europea y la Agencia Nacional Turca no se hacen responsables del uso que pueda hacerse de la información contenida en el mismo".



- 1- Introducción a la I+D (IBOX)
- 2- Diseño experimental de Producto - DFX (IBOX)
- 3- Modelo de negocio (VITECO)
- 4- TRIZ (Target TTO)
- 5- Derechos de Propiedad Intelectual (Target TTO)
- 6- Industria 4.0 (Target TTO)
- 7- Análisis de datos y estadística (Target TTO)
- 8- Enfoque de resolución de problemas (Universidad de Estambul Cerrahpaşa)
- 9- Etapas y técnicas de desarrollo de proyectos (Universidad de Estambul Cerrahpaşa)
- 10- Gestión de Proyectos (Universidad de Estambul Cerrahpaşa)

El perfil curricular ha sido elaborado y estructurado de acuerdo con las pautas ECVET. El perfil describe las actividades clave (unidades de aprendizaje) y para cada actividad habilidades y conocimientos necesarios. Se asigna un conjunto de puntos ECVET a cada unidad para permitir su reconocimiento y transferencia en otras calificaciones oficiales existentes y la comparación con perfiles similares en diferentes países, que se proporciona en la Tabla 1.

**Tabla 1. Plan de Estudios de acuerdo a las Guías ECVET**

UNIDAD DE APRENDIZAJE	RESULTADO DE APRENDIZAJE	COMPETENCIA/HABILIDAD	N. HORAS ENSEÑAR	N. HORAS AUTO ESTUDIO	TOTAL N. HORAS	ECTS
Introducción a la I+D	Aprender lo que es innovación y lo que no.	Como detectar la innovación	1	3	4	0.4
	Conocer los diferentes tipos de innovación	Diferenciar los tipos de Innovación				
	Entender la importancia de la I+D para las sociedades					
	Comprender la estructura de los ecosistemas de	Conocer los diferentes				





Erasmus+

	innovación y la financiación pública.	organismos que trabajan en I+D.				
Diseño Experimental de Producto	Comprender la importancia del diseño de productos (DFX) para las corporaciones	Determinar las ventajas competitivas de las empresas.	1	3	4	0.4
	Conocer el diseño ecológico y el diseño de producto ambiental.	Metodología del análisis del ciclo de vida del producto.				
	Para conocer el eco-Diseño y diseño del producto ambiental	Metodología del producto y análisis del ciclo de vida				
	Conocer los diferentes tipos de prototipo de diseño de producto.	Cómo diferenciar prototipos				
Modelo de negocio	Entender que es el modelo de negocio		1,5	2,5	4	0,4
	Aprender sobre el modelo de negocios CANVAS.	Cómo usar el modelo de negocios CANVAS				
	Aprender sobre las 3 cuestiones modelo	Cómo usar las 3 preguntas modelo				
	Aprendiendo sobre el Modelo Puente.	Cómo usar el Modelo Puente.				
TRIZ	Comprender el TRIZ y la innovación sistemática	Enfoque general de solución de problemas de TRIZ	1	3	4	0,4
	Comprender los niveles de innovación para TRIZ	Obtener los pasos desde los niveles de innovación hasta las estrategias de TRIZ				
	Aprendiendo sobre los pasos del TRIZ	Obtén la Matriz de Contradicción TRIZ				
	Adapta la solución de TRIZ a un problema específico	Cómo adaptar cualquier problema a la solución de TRIZ				
	Comprender los fundamentos de los	Cómo utilizar diferentes derechos	1	0,5	1,5	0.4



"Este proyecto está financiado por el programa Erasmus + de la Unión Europea. Sin embargo, la Comisión Europea y la Agencia Nacional Turca no se hacen responsables del uso que pueda hacerse de la información contenida en el mismo".



Erasmus+

Derechos de Propiedad intelectual	derechos de propiedad intelectual	de PI para la gestión de la innovación.				
	Comprender los conceptos básicos de las estrategias de solicitud de patentes.	Cómo crear una estrategia de solicitud de patente				
	Comprender los conceptos básicos de lectura de información bibliográfica de patentes.	Cómo utilizar la información bibliográfica de patentes				
	Comprender las estrategias de búsqueda de patentes	Cómo usar la base de datos de la patente				
	Comprender el análisis de datos de patentes	Cómo usar los datos de las patentes				
Industria 4.0	Entender las necesidades para la industria 4.0	Para determinar una necesidad por transformación digital	1	3	4	0.4
	Comprender las revoluciones industriales y sus innovaciones clave.	Cómo diferenciar industrias, determinar el grado de revolución de una empresa				
	Aprender sobre los sistemas físicos cibernéticos y los conceptos relacionados.	Conocimiento sobre sistemas físicos cibernéticos, big data, sistemas en la nube y sus aplicaciones.				
	Aprender sobre objetos inteligentes y sistemas de producción inteligente	Conocimiento sobre inteligencia de objetos y sistemas de producción.				
Análisis de datos y estadística	Clasificación de la lista de variables de entrada.	Desarrollar un plan para investigar una gran cantidad de variables independientes (entradas) que	1	3	4	0.4



"Este proyecto está financiado por el programa Erasmus + de la Unión Europea. Sin embargo, la Comisión Europea y la Agencia Nacional Turca no se hacen responsables del uso que pueda hacerse de la información contenida en el mismo".



Erasmus+

		pueden controlar las variables de respuesta.				
	Actualización de la lista de variables de entrada.	Investigar el efecto de factores independientes en un factor de respuesta variable.				
	Estudio ANOVA; Actualización de la lista de variables de entrada	Para comprender el uso de la Tabla ANOVA para determinar el efecto de múltiples variables de entrada en una respuesta.				
	Análisis de correlación  / regresión; Actualizando la lista de entrada	Usar herramientas de correlación y regresión para reducir la lista de variables de entrada continua.				
Enfoque de resolución de problemas	Conocer el desafío y comprender los problemas y beneficios de los enfoques de resolución de problemas.	Para poder identificar la causa principal del problema. Determina lo que pasó. Determina por qué sucedió. Averigüe qué hacer para reducir la probabilidad de que vuelva a suceder.	1	3	4	0,4
	Saber cómo cambiar el estado mental	Proponer tantos detalles de apoyo como sea posible para poder identificar cómo el cambio en el proceso o sistema afecta a los clientes				
	Conocer las herramientas de resolución de	Poder aclarar e identificar el problema				





	problemas y saber cómo usarlas.					
	Tener un proceso efectivo de resolución de problemas	Cambiar las perspectivas para redefinir el problema.				
	Tener un proceso efectivo de resolución de problemas	Encontrar soluciones innovadoras, tomar una decisión y actuar rápidamente				
	Saber liderar una resolución de problemas como un proyecto.					
Etapas y técnicas de desarrollo del proyecto	Alinear la estrategia corporativa y la estrategia de I+D.	Para poder alinear la estrategia corporativa y la estrategia de I+D	1	3	4	0,4
	Desarrollo de estrategias de gestión de I+D para maximizar los resultados.	Ser capaz de desarrollar estrategias de gestión de I+D para maximizar el valor económico producido por los resultados del proyecto de I+D				
	Seleccionar y equilibrar carteras de I+D	Para poder seleccionar carteras de I+D				
	Desarrollar una estrategia de ventas	Para poder desarrollar una estrategia de ventas para garantizar que todas las facetas del negocio prioricen la satisfacción del cliente como la principal preocupación				
	Evaluación de proyectos de I+D	Para poder evaluar proyectos de I+D				





Erasmus+

	Herramientas de prueba para productos mínimos viables	Para poder probar herramientas para productos mínimos viables para recopilar comentarios				
Gestión de proyectos	Aplicar un conjunto de habilidades de gestión de proyectos de mejores prácticas a un proyecto	Saber utilizar las herramientas y técnicas básicas para gestionar proyectos a través de los ciclos de vida.	1	3	4	0,4
	Administre el alcance, el costo, el tiempo y la calidad del proyecto.	Para poder aplicar las mejores prácticas de gestión de proyectos al iniciar, planificar, ejecutar y cerrar un proyecto.				
	Planifique e implemente con éxito proyectos	Para poder aplicar las mejores prácticas de gestión de proyectos al iniciar, planificar, ejecutar y cerrar un proyecto.				
	Completar un proyecto dentro del presupuesto y a tiempo	Ser capaz de gestionar el presupuesto del proyecto y asegurarse de cerrar a tiempo.				
	Delegar responsabilidades a los miembros del equipo del proyecto.	Para poder gestionar un equipo de proyecto.				
	Gestiona el riesgo del proyecto, incluida la identificación, el análisis y la respuesta al riesgo	Para poder analizar el riesgo en el proyecto				



"Este proyecto está financiado por el programa Erasmus + de la Unión Europea. Sin embargo, la Comisión Europea y la Agencia Nacional Turca no se hacen responsables del uso que pueda hacerse de la información contenida en el mismo".





### 3. Resultados y debate

Al final de IO2, se determinaron diez cursos como resultado de un análisis exhaustivo de las necesidades, y luego se revelaron los detalles del curso, incluidos los contenidos, capítulos y subsecciones relacionadas, alcance, etc. En esta sección, se presentarán los detalles de cada curso.

#### 3.1. Introducción a la I+D

Los objetivos del curso sobre I+D e innovación son:

1. Promover la capacidad crítica y mejorar la competitividad empresarial, a través de la definición, implementación y gestión de entornos y procesos de I+D.
2. Conocer la integración de la gestión de I+D en nuevos modelos de negocio utilizando las herramientas y metodologías más adecuadas.
3. Sentar las bases para comenzar a implementar I+D siguiendo las directrices de las políticas europeas de apoyo a I+D.
4. Conocer los procesos que sirven para apoyar la toma de decisiones en el paso de Ideación de I+D

El contenido del curso es el siguiente:

- Capítulo 1: Introducción a la innovación
  - 1.1 La necesidad de innovación
  - 1.2 Tipos de I+D
  - 1.3 Ecosistemas de innovación
- Capítulo 2: La empresa innovadora
  - 2.1 Metodología para la Innovación: Ideación - Pilotaje - Implementación
  - 2.2 Liderazgo y motivación
  - 2.3 Gestión de proyectos
- Capítulo 3: Políticas europeas de apoyo a la I+D
  - 3.1 El marco europeo de I+D
  - 3.2 Programas de financiación pública de I+D de la UE: Horizon Europe
  - 3.3 Gestión de proyectos de la UE



"Este proyecto está financiado por el programa Erasmus + de la Unión Europea. Sin embargo, la Comisión Europea y la Agencia Nacional Turca no se hacen responsables del uso que pueda hacerse de la información contenida en el mismo".



- Capítulo 4: Procesos de toma de decisiones: vigilancia tecnológica, evaluación comparativa e inteligencia competitiva

4.1 Bases para la vigilancia tecnológica

4.2 Análisis de benchmarking

4.3 Proceso de inteligencia competitiva

### **3.2. Diseño de producto experimental - DFX**

Los objetivos del curso sobre diseño experimental de productos son:

1. Estimular la inventiva para fomentar la innovación.
2. Desarrollar, sistematizar y estructurar el proceso creativo.
3. Promover la creatividad y el ingenio para el desarrollo de productos innovadores.
4. Desarrollar la capacidad de imaginar, crear y representar nuevas ideas de productos.
5. Proporcionar conocimiento y desarrollar habilidades para llevar a cabo el diseño experimental del producto.

El contenido del curso se da como:

- Capítulo 1: Análisis de diseño y funcionalidad.

1.1 Definición del producto; características y requisitos del producto

1.2 Diseño conceptual; innovador, adaptativo, concepción

1.3 Selección de alternativas; soluciones viables

- Capítulo 2: Diseño del producto

2.1 Análisis de restricción.

2.2 Estrategias y capacidad para explorar diferentes posibilidades de diseño.

2.3 Especificación detallada

- Capítulo 3: Rediseño para la innovación de productos.

3.1 Etapas de la metodología.

- Capítulo 4: Eco-diseño y diseño ambiental de productos.

4.1 Introducción al diseño ecológico y al diseño ambiental

4.2 Metodologías de análisis del ciclo de vida.

- Capítulo 5: Prototipo del producto





5.1 Tipos de prototipos y su clasificación.

5.2 Validación de diseño

### **3.3. Modelo de negocio**

Este curso tiene como objetivo ampliar el conocimiento de los modelos comerciales, así como mostrar posibles modelos comerciales y formas prácticas de usarlos. El curso presenta los conceptos, herramientas y principios del diseño del modelo de negocio, así como su papel en el proceso de innovación. El énfasis principal estará en comprender cómo los recursos y capacidades de la empresa deberían servir como base sobre la cual se puede diseñar el modelo de negocio para lograr una ventaja competitiva sostenible. Además, se analizará la diferencia entre la visión para alcanzar un objetivo a largo plazo y la herramienta para ejecutar una estrategia comercial.

El contenido del curso se da como:

- Capítulo 1: Introducción al modelo de negocio
  - 1.1 Definición del modelo de negocio
  - 1.2 Plan de negocios versus modelo de negocios
  - 1.3 Modelo de negocio versus estrategia de negocio
  
- Capítulo 2: El lienzo del modelo de negocio
  - 2.1 Los nueve bloques de construcción
    - 2.1.1 Propuesta de valor
    - 2.1.2 Interfaz de cliente
    - 2.1.3 Gestión de infraestructura
    - 2.1.4 Ecuación de ganancias
  - 2.2 Consejos prácticos y sugerencias
  
- Capítulo 3: El modelo de las tres preguntas
  - 3.1 ¿Cómo funciona y por qué ayuda a los emprendedores?
  - 3.2. ¿Qué estás vendiendo?
  - 3.3. ¿A quién le estás vendiendo?
  - 3.4. ¿Por cuánto estás vendiendo?
  
- Capítulo 4: El modelo del puente
  - 4.1. Puente 1 - Iniciar mi negocio: de "Tengo una idea" a "Tengo un nuevo negocio"
  - 4.2. Puente 2: Hacer crecer mi negocio. De "Tengo un nuevo negocio" a "Tengo un negocio que funciona con éxito"
  - 4.3 Puente 3 - Fortalecer mi negocio. Haga que mi negocio sea más seguro. De "Tengo un negocio que opera con éxito" a "Tengo un negocio en crecimiento"
  - 4.4 Puente 4 - Fortalecer mi negocio. De "Tengo un negocio en crecimiento" a "Tengo un negocio sosteniblemente fuerte"





### **3.4. TRIZ**

Los objetivos del curso de Teoría de Resolución Innovativa de Problemas (TRIZ) son:

1. Desarrollar un conocimiento sobre el enfoque general de resolución de problemas de TRIZ, la implementación de TRIZ a la innovación sistemática y promover las técnicas prácticas a todos los profesionales que trabajan para los centros de I+D+i.
2. Obtener los pasos desde los niveles de innovación a las estrategias de TRIZ y conocer los principios inventivos para eliminar las contradicciones técnicas
3. Obtener la Matriz de Contradicción TRIZ y resolver los problemas usando los 40 principios de TRIZ de Altshuller (40 principios inventivos)
4. Adaptar cualquier problema a la solución de TRIZ , identificando el problema, formulando el problema, refiriéndose al problema previamente bien resuelto y concluyendo la solución ideal
5. Este curso ofrece un paquete de técnicas prácticas a todos los profesionales que trabajan en centros de I+D+i, que ayudan a analizar los productos y situaciones existentes, extraer problemas de raíz, revelar oportunidades potenciales de evolución y generar nuevos conceptos de solución de forma sistemática.

Los siguientes son los principales contenidos del curso:

#### Capítulo 1: Introducción al TRIZ

- 1.1 Qué es TRIZ y la innovación sistemática
- 1.2 Historia y antecedentes
- 1.3 Teoría de la resolución de problemas de invención
- 1.4. Cómo funciona TRIZ

#### Capítulo 2: Niveles de innovación para TRIZ

- 2.1 Los 5 niveles de innovación de Altshuller
- 2.2 Estrategias de TRIZ
- 2.3 Contradicciones del TRIZ
- 2.4 Enfoque general de solución de problemas de TRIZ
- 2.5. Resultado final ideal

#### Capítulo 3: Principios del TRIZ

- 3.1 Ejemplo de los principios de TRIZ
- 3.2 Principios inventivos para eliminar las contradicciones técnicas

#### Capítulo 4: Pasos del TRIZ

- 4.1 Contradicciones técnicas (39 características del TRIZ)
- 4.2 Parámetros de ingeniería
- 4.3 Los 40 principios de Altshuller del TRIZ (40 principios de invención)





#### 4.4 Matriz de contradicción TRIZ

#### Capítulo 5: Pasos del TRIZ sobre un problema específico

- 5.1 Identificación del problema
- 5.2 Formulación del problema
- 5.3 Problema previamente bien resuelto
- 5.4 Adaptar la solución de TRIZ a un problema específico
- 5.5 Ejemplo (Lata de bebidas)

### **3.5. Derechos de propiedad intelectual**

Este curso tiene como objetivo proporcionar información sobre conceptos básicos de PI y el uso estratégico de la información de patentes para la gestión de la innovación.

El contenido del curso se da como:

- Capítulo 1: Fundamentos de los derechos de propiedad intelectual
  - 1.1. Patentar
  - 1.2. Modelo de utilidad
  - 1.3. Diseño industrial
  - 1.4. Marca comercial
- Capítulo 2: Conceptos básicos de las estrategias de solicitud de patente.
  - 2.1. Requisitos de patentabilidad
  - 2.2. Ventajas de la solicitud de patente
  - 2.3. Rutas de solicitud de patentes
- Capítulo 3: Conceptos básicos de lectura de información bibliográfica de patentes
  - 3.1. Comprender la información bibliográfica de un documento de patente.
  - 3.2. Partes de un documento de patente
- Capítulo 4: Conceptos básicos de las estrategias de búsqueda de patentes
  - 4.1. Plataformas de exploración tecnológica
  - 4.2. Bases de datos de búsqueda de patentes
  - 4.3. Terminología de patentes
  - 4.4. Consejos de búsqueda
- Capítulo 5: Conceptos básicos del análisis de datos de patentes para usar con inteligencia competitiva
  - 5.1. La magia de la información de patentes.
  - 5.2. Cómo usar la información de patentes como una herramienta de inteligencia competitiva
  - 5.3. Ejemplos de análisis de datos de patentes.
  - 5.4. Rutas de comercialización para IP





### **3.6. Industria 4.0**

El objetivo principal del curso es brindar información breve sobre la Industria 4.0 y sus tecnologías, dar los requisitos de la Industria 4.0 y explicar los motivos para estar preparados para transformar nuestras empresas a la cuarta revolución industrial.

El contenido del curso se da como:

- Capítulo 1: Motivación
  - 1.1 Cambios en la industria manufacturera
  - 1.2 Industria manufacturera alemana
  - 1.3 Nacimiento de la industria 4.0
  - 1.4 Gestión de tecnología e innovación
  - 1.5 Razones para la exigencia de la industria 4.0
  
- Capítulo 2: revoluciones industriales
  - 2.1 Industria 1.0
  - 2.2 Industria 2.0
  - 2.3 Industria 3.0
  - 2.4 Resumen de revoluciones industriales
  
- Capítulo 3: Industria 4.0 - Conceptos principales
  - 3.1 Las Cuartas Revoluciones Industriales
  - 3.2 Definición para la industria 4.0
  - 3.3 Potencial económico de la industria 4.0
  - 3.4 Pirámide de automatización e industria 4.0
  - 3.5 Otros enfoques de la industria 4.0 del mundo
  
- Capítulo 4: Sistemas Ciberfísicos (CPS)
  - 4.1 Definiciones para sistemas ciberfísicos
  - 4.2 Componentes de CBS
  - 4.3 Dimensiones esenciales de CBS
  - 4.4 Gemelo digital
  
- Capítulo 5: Objeto inteligente
  - 5.1 Definición de objetos inteligentes
  - 5.2 Comportamiento de objetos inteligentes
  - 5.3 Objeto inteligente y sistema inteligente
  
- Capítulo 6: Internet de las cosas y servicios (IOTS)
  - 6.1 Definición de Internet de las cosas y servicios
  - 6.2 Internet de las cosas (IoT)
  - 6.3 Internet de servicios (IoS)
  - 6.4 Internet de todo (IoE)





- Capítulo 7: Tecnologías de identificación
  - 7.1 Introducción a las tecnologías de identificación
  - 7.2 Código de barras
  - 7.3 RFID
  - 7.4 Sistema de posicionamiento global en interiores (GPS)
  - 7.5 Comunicación de máquina a máquina (M2M)
- Capítulo 8: Sensores y Actuadores
  - 8.1 Sensores
  - 8.2 Actuadores
  - 8.3 Los beneficios de los sensores y actuadores
- Capítulo 9: Big Data
  - 9.1 Definición de Big Data
  - 9.2 5Vs de Big Data
  - 9.3 Uso de Big Data
- Capítulo 10: Sistemas en la nube
  - 10.1 Definición de sistemas en la nube
  - 10.2 Fabricación en la nube
  - 10.3 Los requisitos del procesamiento basado en la nube
  - 10.4 Computación en la nube
  - 10.5 Computación perimetral
- Capítulo 11: Inteligencia Artificial (IA)
  - 11.1 Definición de inteligencia e inteligencia artificial (IA)
  - 11.2 Capacidades de IA
  - 11.3 Aprendizaje automático (ML)
- Capítulo 12: Fabricación Aditiva
  - 12.1 Definición de fabricación aditiva
  - 12.2 Estereolitografía (SL)
  - 12.3 Modelado de deposición fusionada (FDM)
  - 12.4 Sinterización selectiva por láser (SLS)
  - 12.5 Fabricación de objetos laminados (LOM)
  - 12.6 Formación de red diseñada por láser (LENS)
  - 12.7 Ventajas y desventajas de la fabricación aditiva
- Capítulo 13: Realidad Aumentada / Realidad Virtual
  - 13.1 Tecnologías de virtualización
  - 13.2 Realidad virtual (VR)
  - 13.3 Realidad aumentada (AR)
  - 13.4 AR / VR y CPS





### **3.7. Análisis de datos y estadísticas**

Los objetivos del curso sobre I+D e innovación son:

1. Introducir el uso de la ciencia estadística en un entorno de investigación y desarrollo.
2. Crear conciencia sobre las herramientas estadísticas y su uso a través de un paquete de software estadístico para dibujar gráficos visuales y conclusiones causales a partir de datos experimentales.
3. Mejorar las habilidades de análisis e interpretación de datos del personal que trabaja en los departamentos de investigación y desarrollo de las empresas.

El contenido del curso se da como:

- Capítulo 1: Introducción al análisis
  - 1.1 ¿Qué es un proceso?
  - 1.2 ¿Por qué necesitamos un plan?
  - 1.3 Preguntas críticas
  - 1.4 Prueba de hipótesis
  - 1.5 Definiciones variables
  - 1.6 ¡Defina sus datos correctamente!
  - 1.7 Guía de prueba de hipótesis
  - 1.8 Preguntas características: univariante
  - 1.9 Preguntas características:  $Y = f(X)$
  - 1.10 DMAIC: Resumen sobre la fase de análisis
- Capítulo 2: Análisis de una muestra (continuo)
  - 2.1 Preguntas características: univariante
  - 2.2 Marco
  - 2.3 Graficando sus datos
  - 2.4 Comprobación de los supuestos de normalidad
  - 2.5 Intervalos de confianza
  - 2.6 Interpretación de intervalos de confianza
  - 2.7 Cálculo del intervalo de confianza
  - 2.8 Intervalo de confianza para la media poblacional
  - 2.9 ¿Qué es la distribución t?
  - 2.10 Distribución t vs. Distribución normal
  - 2.11 Intervalo de confianza para la desviación estándar de la población
  - 2.12 Comparar la media estimada real con una media hipotética (prueba)
  - 2.13 Comparar el desarrollo estándar estimado real con un desarrollo estándar hipotético (prueba)
- Capítulo 3: Análisis de dos muestras
  - 3.1 Estados de prueba de hipótesis
  - 3.2 ¿Por qué probamos los parámetros de población uno contra el otro?
  - 3.3 Comparación de dos variaciones







- 3.4 Prueba de varianza igual
  - 3.5 ¿Qué es F crítico?
  - 3.6 Prueba de variaciones desiguales (JMP)
  - 3.6 Ejemplo de máquinas con tapa de pluma
  - 3.7 Prueba de normalidad para la máquina n. ° 1
  - 3.8 Prueba de normalidad para la máquina # 2
  - 3.9 Prueba de hipótesis utilizando JMP
  - 3.10 Comparación de dos medias
  - 3.11 Media de la población 1 versus media de la población 2
  - 3.12 Prueba de hipótesis - Variables
  - 3.13 Comparaciones pareadas (pruebas T)
  - 3.14 Comparación por pares: ejemplo de zapatos
- Capítulo 4: Análisis de varianza (ANOVA)
    - 4.1 Comparación de medios múltiples (ANOVA)
    - 4.2 Análisis de lo más destacado de la varianza
    - 4.3 Método Anova: Paso 1: Indique la pregunta práctica
    - 4.4 Paso 2: exponga la hipótesis
    - 4.5 Paso 3: Construya la tabla Anova
    - 4.6 Ejemplo: configuración experimental
  - Capítulo 5: Correlación y Regresión
    - 5.1 Definiciones
    - 5.2 ¿Por qué utilizamos estas herramientas?
    - 5.3 Descripción de correlación
    - 5.4 Requisitos de datos
    - 5.5 Correlaciones
    - 5.6 Estimación del coeficiente de correlación
    - 5.7 Abuso y mal uso de la correlación
    - 5.8 Ejemplo de cigüeña
    - 5.9 Ejemplo de correlación 1
    - 5.10 Ejemplo de correlación 2
    - 5.11 Descripción del análisis de regresión
    - 5.12 Coeficiente de determinación, R-cuadrado
    - 5.13 Ejemplo de regresión (gráfico de línea ajustada)
    - 5.14 Ejemplos de clase
    - 5.15 Resumen de comentarios





### **3.8. Enfoque de resolución de problemas**

El objetivo principal del curso es proporcionar información breve sobre las herramientas de resolución de problemas para poder reconocer diferentes problemas, que es una especie de gestión cotidiana en la vida de una empresa.

El contenido del curso se da como:

- Capítulo 1: Estrategias para la identificación del problema y la causa
  - 1.1 Análisis de causa raíz
  - 1.2 Diagrama de espina de pescado
  - 1.3 Los 5 Por qué
  
- Capítulo 2: Técnicas creativas divergentes para resolver problemas
  - 2.1 Lluvia de ideas
  - 2.2 Mapeo mental
  - 2.3 Pensamiento A3
  - 2.4 Pensamiento creativo
  - 2.5 Pensamiento crítico
  - 2.6 Pensamiento de diseño
  
- Capítulo 3 - Técnicas de resolución de problemas para cambiar la perspectiva
  - 3.1 Controversia constructiva (el arte de discutir)
  - 3.2 CATWOE

### **3.9. Etapas y técnicas de desarrollo de proyectos**

El objetivo principal del curso es dar las claves para tener éxito en las etapas de desarrollo de proyectos de I+D, creando estrategias de marketing y ventas.

El contenido del curso es el siguiente:

- Capítulo 1: La interdependencia entre la estrategia corporativa, la estrategia tecnológica y la estrategia de I+D: definición de una misión de I+D alineada con la estrategia corporativa
- Capítulo 2: Desarrollo de modelos de negocio para maximizar el valor económico producido por los resultados del proyecto de I+D
- Capítulo 3 - Selección de su cartera de I+D
- Capítulo 4 - Herramientas a utilizar para enfocarse en los problemas y necesidades reales de los clientes
- Capítulo 5 - Cómo realizar análisis de los clientes, oportunidad de mercado y competencia
- Capítulo 6 - Cómo probar las primeras versiones del producto que se está desarrollando (producto mínimo viable) en las primeras etapas del desarrollo
- Capítulo 7 - Desarrollo de una estrategia de ventas
- Capítulo 8 - Evaluación de proyectos de I+D





### **3.10. Gestión de proyectos**

El objetivo principal del curso es dar las claves para tener éxito en la gestión de proyectos, dar los errores comunes de gestión de proyectos que experimentan la mayoría de los gerentes y los 8 pasos del cierre del proyecto.

El contenido del curso se da como:

- Capítulo 1 - Comenzando con la gestión de proyectos
- Capítulo 2 - Iniciando un Proyecto
- Capítulo 3 - Planificación de un proyecto
- Capítulo 4 - Gestión del tiempo del proyecto
- Capítulo 5 - Planificación del presupuesto, calidad y comunicaciones del proyecto
- Capítulo 6 - Planificación del riesgo
- Capítulo 7 - Gestión del trabajo del proyecto, alcance, cronogramas y costos
- Capítulo 8 - Control del proyecto
- Capítulo 9 - Cerrar un proyecto
- Capítulo 10 - Errores básicos y consejos para evitarlos

### **4. Conclusión**

Durante esta etapa del proyecto, se han determinado diez cursos para el plan de estudios desarrollado para el personal de I+D+i con sus detalles. En este plan de estudios, se han presentado los objetivos y contenidos de los cursos de acuerdo con las guías ECVET.



"Este proyecto está financiado por el programa Erasmus + de la Unión Europea. Sin embargo, la Comisión Europea y la Agencia Nacional Turca no se hacen responsables del uso que pueda hacerse de la información contenida en el mismo".