**Diseñamos actividades de aprendizaje**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| DATOS IDENTIFICATIVOS | | |
| MASTER: Máster Universitario en Ingeniería Industrial | | |
| ASIGNATURA: Robótica Industrial | | **Nº ECTS: 4.8** |
| TIPO DE ASIGNATURA:   * Troncal   X Optativa   * Libre elección | CURSO:  **2º** | **TAMAÑO DE GRUPO:**   * Pequeño: menor de 20 alumnos   **X** Medio: de 20 a 50 alumnos   * Grande: mayor de 50 alumnos |

|  |
| --- |
| COMPETENCIAS QUE SE TRABAJAN EN LA ASIGNATURA - CON LA ACTIVIDAD |
| ESPECÍFICAS: Capacidad para diseño detallado y programación de sistemas de automatización y robótica industrial, así como de instalaciones de control avanzado |
| GENÉRICAS/TRANSVERSALES:   * CT01. Comprensión e integración * CT02. Aplicación y pensamiento práctico * CT03. Análisis y resolución de problemas * CT04. Innovación, creatividad y emprendimiento * CT05. Diseño y proyecto   X CT06. Trabajo en equipo y liderazgo   * CT07. Responsabilidad ética, medioambiental y profesional * CT08. Comunicación efectiva * CT09. Pensamiento crítico * CT10. Conocimiento de problemas contemporáneos * CT11. Aprendizaje permanente * CT12. Planificación y gestión del tiempo * CT13. Instrumental específica |

|  |  |
| --- | --- |
| **Resultado/s de aprendizaje a alcanzar** con la actividad | Estudio, diseño e implantación de una célula robótica automatizada. |
| **Contenidos** que se trabajan: enumerar los temas de la asignatura **que se trabajan con esta actividad** y que permiten alcanzar los resultados de aprendizaje anteriores. | Cinemática de robots  Control cinemático de robots  Programación de robots  Aplicaciones industriales de robots |

|  |  |
| --- | --- |
| **Nombre** de la actividad. Por ejemplo: mapa conceptual, actividad grupal de comunicación, tarjetas de preguntas, etc. | Trabajo en equipo para la Implantación de una célula robótica automatizada |

|  |  |
| --- | --- |
| **Desarrollo**: describir los **pasos** **de la actividad**, de tal modo que cualquier otro profesor pueda llevarla a la práctica. Para ello, los pasos son:   * Especificar si es una tarea individual o grupal (en este caso número de alumnos por grupo) * Instrucciones/reglas de la actividad a comunicar al/los alumno/s. * Tarea concreta a realizar por el/los alumno/s. Si la tarea incluye diferentes pasos, hay que indicar cada uno de los mismos. | Se supone que una empresa desea automatizar completamente sus líneas de fabricación, por lo que deberán implantar diferentes células robóticas (abastecimiento, mecanizado, prensado, soldadura, montaje y empaquetado).  Los alumnos se dividen en grupos de 4/5 alumnos. La formación de estos grupos la decide el profesor para evitar que 2 “amigos” que hayan hecho las prácticas justos durante todo el año estén en el mismo grupo. Otro criterio para la formación de los grupos es que no coincidan 2 o más estudiantes ERASMUS en el mismo grupo.  Una vez conformado los grupos los componentes se sentarán con sus compañeros de grupo, y se realizará una distribución de las mesas/asientos para tratar de fomentar la comunicación entre células “contiguas”.    La primera decisión que deben tomar como grupo es quién va a ser el responsable de éste, dejándoles unos días para que realicen y comuniquen dicha elección. A partir de ese momento, las comunicaciones entre el profesor y los grupos se hacen preferentemente vía responsables de estos.  En la siguiente clase después de la elección de los responsables se hace un sorteo público de qué célula robótica que le corresponde a cada grupo.  A continuación se tiene una reunión de los responsables de grupo y el profesor donde se plantea el trabajo básico/mínimo para cada célula. Después los responsables tienen un brainstorming donde ellos deciden qué producto en concreto se va centrar el trabajo común de los grupos. Así un año decidieron que el trabajo se iba a centrar en la fabricación de volantes de automóviles, otro se centró en la fabricación de ollas metálicas, etc.  A partir de ese momento cada grupo se tiene que auto organizar y coordinar. Así tienen que decidir los distintos roles dentro del grupo de trabajo para que se sepa qué se va a hacer y quién es el responsable.  Para que quede constancia de las distintas decisiones que van tomando, se indica que tiene que haber una persona responsable de la generación de las actas de cada reunión, indicando el lugar y la fecha de la reunión, los asistentes y las decisiones y acuerdos tomados en cada reunión. Dichas actas se deben anexar a la memoria técnica que cada grupo debe realizar a la finalización del trabajo.  Puesto que hay un flujo de trabajo y materiales entre las distintas células robotizadas, otra tarea importante asignada a los responsables de los grupos es que deben coordinarse entre ellos para que se decida qué y cómo debe transferirse de una célula a la otra. |
| **Evaluación**, determinar:   * El **producto final** que entregarán los alumnos y que quedará como testimonio de la actividad (memoria, proyecto, informe con las conclusiones). * El **formato**, los requisitos y criterios a los que se tienen que ceñir. * Las **normas de presentación** de la actividad: a través de tareas, por correo electrónico, en espacio compartido… * Los **plazos** de entrega. * Las actividades de revisión y tutoría para proporcionar retroalimentación a los alumnos. * Los **criterios de evaluación**. | El producto final que cada grupo debe entregar está compuesto por:   1. Una memoria técnica donde quede reflejado el trabajo realizado. Ésta deberá presentar las distintas etapas relacionadas con la implantación del sistema robotizado incluyendo el estudio económico de la viabilidad de la inversión y las medidas de normativa y seguridad de la instalación. 2. Un vídeo con la simulación del funcionamiento de la célula robótica 3. La estación robotizada, incluyendo los robots, el equipamiento externo (cintas transportadoras, prensas, máquinas herramientas, ejes externos…), herramientas y elementos terminales etc. 4. Los distintos programas de cada uno de los robots. 5. El fichero PowerPoint (o formato similar) utilizado para hacer la presentación pública del trabajo realizado.   En la memoria, como se ha comentado anteriormente se deberán añadir las actas de cada reunión del grupo de trabajo, así como las fichas de auto y coevaluación suministradas por el ICE relacionadas con el trabajo en equipo.  Todo este material se deberá depositar en el espacio compartido (de los responsables de cada grupo de trabajo) de PoliformaT de la asignatura. Dicha entrega se realizará como mínimo un día antes de la presentación pública de los trabajos.    Respecto del seguimiento, periódicamente hay reuniones entre el profesor y los responsables de cada grupo para analizar la evolución del trabajo, resolución de posibles conflictos, etc.  Además, se tienen las típicas tutorías para la resolución de dudas y problemas si surge cualquier cuestión sobre una tarea específica. Las tutorías pueden resolverse de forma presencial, por tele reuniones, correo electrónico, etc.  Este trabajo de implantación supone el 45% de la nota final de la asignatura. Para la evaluación de éste se toma en consideración el trabajo realizado, como el alcance, la calidad, la resolución realizada, etc. Además, se debe hacer una presentación pública del trabajo realizado. La presentación tiene una duración de 15 min. y deben participar todos los miembros del equipo. Al finalizar cada una de ella se tiene un tiempo para la formulación de preguntas (por parte del profesor o los alumnos de los grupos restantes) sobre dudas o cuestiones sobre el trabajo realizado. |
| **Duración:** indicar el tiempo aproximado requerido para la realización de la actividad. | Este trabajo sirve para evaluar la 2ª parte de la asignatura, sustituyendo al típico examen de respuesta abierta. La presentación pública se realiza en la fecha donde está planificado el examen final de la asignatura.  Desde que se asignan los trabajos hasta las presentaciones los alumnos suelen tener una 9 semanas para la realización y la presentación pública de la actividad. |
| **Recursos necesarios**: describir detalladamente el material que se necesita para la ejecución de la tarea y su localización en la plataforma (Recursos, anexo a la tarea, correo…) | Para hacer el trabajo los estudiantes utilizan RobotStudio, un software específico para la realización de la simulación y la programación de los robots de ABB. Además, generalmente suelen utilizar otras aplicaciones, como programas de diseño asistido por computador para modelar elementos externos o herramientas terminales para los robots. |
| **Recomendaciones:** recapitula las limitaciones y dificultades que puede presentar la actividad, así como las condiciones para hacerla más eficiente. | Esta actividad suele gustar mucho a los alumnos puesto que se trata de un trabajo completo, desde el diseño del layout de la planta hasta la programación final de los robots y el estudio económico y de seguridad.  Las dificultades que se pueden presentar se deben a que, por un lado los estudiantes suelen tener más trabajos de este tipo, por lo que los estudiantes se suelen quejar de la saturación de trabajos. Por otro lado, hay que tener en cuenta que tienen las vacaciones de Navidad en mitad de la realización del trabajo, por lo que suelen aparecer problemas de coordinación puesto que en dicho periodo los estudiantes vuelven a casa y no están en la Universidad. |