


ASIGNATURA DE FUNDAMENTOS DE AUTOMATIZACIÓN

| | |
|---|--|
| 1. Competencias | Coordinar procesos de manufactura aeronáutica a partir de la documentación técnica de ingeniería, métodos y técnicas de fabricación, herramientas de planeación y supervisión, así como la normatividad aplicable, para contribuir a la satisfacción de los clientes y al desarrollo del sector. |
| 2. Cuatrimestre | Segundo |
| 3. Horas Teóricas | 22 |
| 4. Horas Prácticas | 53 |
| 5. Horas Totales | 75 |
| 6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre | 5 |
| 7. Objetivo de aprendizaje | El alumno elaborará circuitos de control neumático, electro-neumático, hidráulico y electro-hidráulico, a través de sus fundamentos, del uso de software especializado, elementos de control y normatividad aplicable; para contribuir a la operación de los sistemas de la aeronave. |

| Unidades de Aprendizaje | Horas | | |
|---|-----------|-----------|-----------|
| | Teóricas | Prácticas | Totales |
| I. Fundamentos de electricidad y accesorios de control | 5 | 5 | 10 |
| II. Sistemas neumáticos y electro neumáticos | 10 | 30 | 40 |
| III. Sistemas hidráulicos | 7 | 18 | 25 |
| Totales | 22 | 53 | 75 |


| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2015 | |

FUNDAMENTOS DE AUTOMATIZACIÓN


UNIDADES DE APRENDIZAJE

| | |
|--|---|
| 1. Unidad de aprendizaje | I. Fundamentos de electricidad y accesorios de control |
| 2. Horas Teóricas | 5 |
| 3. Horas Prácticas | 5 |
| 4. Horas Totales | 10 |
| 5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje | El alumno desarrollará circuitos de control eléctrico, para comprobar los parámetros eléctricos de la aeronave. |

| Temas | Saber | Saber hacer | Ser |
|------------------------------|--|---|--|
| Circuitos eléctricos | <p>Explicar los fundamentos de electricidad.</p> <p>Describir la ley de Ohm.</p> <p>Describir la operación de los instrumentos de medición eléctrica.</p> <p>Identificar las características de circuitos serie, paralelo y mixto.</p> | <p>Elaborar circuitos eléctricos, serie, paralelo y mixto.</p> <p>Realizar mediciones eléctricas en circuitos eléctricos.</p> | <p>Disciplina</p> <p>Autocontrol</p> <p>Sistemático</p> <p>Analítico</p> <p>Honestidad</p> <p>Ética</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Toma de decisiones</p> <p>Proactivo</p> <p>Orden y limpieza</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Trabajo bajo presión</p> |
| Relevadores y temporizadores | <p>Identificar el concepto, elementos y funcionamiento de relevadores y temporizadores.</p> | | <p>Disciplina</p> <p>Autocontrol</p> <p>Sistemático</p> <p>Analítico</p> <p>Honestidad</p> <p>Ética</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Toma de decisiones</p> <p>Proactivo</p> <p>Orden y limpieza</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Trabajo bajo presión</p> |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2015 | |


| Temas | Saber | Saber hacer | Ser |
|---|--|-------------|---|
| Sensores, actuadores y elementos de control | Identificar el concepto, tipos y características de actuadores, sensores y elementos de control. | | Disciplina Autocontrol Sistemático Analítico Honestidad Ética Responsabilidad Toma de decisiones Proactivo Orden y limpieza Trabajo en equipo Trabajo bajo presión |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2015 | |

FUNDAMENTOS DE AUTOMATIZACIÓN

PROCESO DE EVALUACIÓN

| Resultado de aprendizaje | Secuencia de aprendizaje | Instrumentos y tipos de reactivos |
|---|--|---|
| <p>A partir de un caso práctico , elaborará un reporte técnico que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El diseño de un circuito eléctrico - Tipos de actuadores y sensores empleados - Cálculos teóricos de los parámetros eléctricos - Medición de parámetros eléctricos del circuito - Tabla comparativa de los parámetros eléctricos teórico - prácticos - Conclusiones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Comprender los fundamentos de electricidad y ley de Ohm 2. Identificar los tipos de relevadores, temporizadores y sensores 3. Comprender el funcionamiento de relevadores, temporizadores, sensores y actuadores 4. Realizar mediciones eléctricas en circuitos de control | <p>Ejercicios prácticos Lista de cotejo</p> |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2015 | |


FUNDAMENTOS DE AUTOMATIZACIÓN

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos |
|---|---|
| Equipos colaborativos Prácticas en laboratorio Aprendizaje auxiliado por las tecnologías de información | Laboratorio de Electricidad Material audiovisual Software especializado |

ESPACIO FORMATIVO

| Aula | Laboratorio / Taller | Empresa |
|------|----------------------|---------|
| | X | |


| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2015 | |

FUNDAMENTOS DE AUTOMATIZACIÓN


UNIDADES DE APRENDIZAJE

| | |
|--|---|
| 1. Unidad de aprendizaje | II. Sistemas neumáticos y electro neumáticos |
| 2. Horas Teóricas | 10 |
| 3. Horas Prácticas | 30 |
| 4. Horas Totales | 40 |
| 5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje | El alumno elaborará circuitos neumáticos y electro-neumáticos, para contribuir a la manufactura de sistemas aeronáuticos. |

| Temas | Saber | Saber hacer | Ser |
|---|---|--|---|
| Principios físicos y propiedades del aire | <p>Describir las propiedades y principios del aire comprimido.</p> <p>Identificar los componentes y características de una red de aire Comprimido.</p> | | <p>Disciplina</p> <p>Autocontrol</p> <p>Sistemático</p> <p>Analítico</p> <p>Honestidad</p> <p>Ética</p> <p>Responsabilidad.</p> <p>Toma de decisiones</p> <p>Proactivo</p> <p>Orden y limpieza</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Trabajo bajo presión</p> |
| Simbología neumática y electro-neumática | <p>Identificar los elementos de control neumático y electro-neumático, de acuerdo a la simbología. (Simbología ISO y DIN).</p> <p>Describir la operación y características de los elementos de control neumático y electro neumático.</p> | Elaborar diagramas de circuitos neumáticos y electro-neumáticos. | <p>Disciplina</p> <p>Autocontrol</p> <p>Sistemático</p> <p>Analítico</p> <p>Honestidad</p> <p>Ética</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Toma de decisiones</p> <p>Proactivo</p> <p>Orden y limpieza</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Trabajo bajo presión</p> |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2015 | |


| Temas | Saber | Saber hacer | Ser |
|------------------------------|--|---|--|
| Circuitos neumáticos | <p>Describir la estructuración de circuitos neumáticos por el método secuencial.</p> <p>Identificar software de estructuración de circuitos neumáticos y electro neumáticos.</p> | <p>Elaborar circuitos neumáticos mediante software.</p> <p>Construir circuitos neumáticos.</p> | <p>Disciplina</p> <p>Autocontrol</p> <p>Sistemático</p> <p>Analítico</p> <p>Honestidad</p> <p>Ética</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Toma de decisiones</p> <p>Proactivo</p> <p>Orden y limpieza</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Trabajo bajo presión</p> |
| Circuitos electro-neumáticos | <p>Describir las operaciones lógicas fundamentales: AND, OR, NOT y sus combinaciones.</p> <p>Describir los conceptos de condiciones especiales: Set up, paro de emergencia y reset.</p> <p>Describir la estructuración de circuitos electro neumáticos por el método secuencial.</p> | <p>Elaborar circuitos electro neumáticos mediante software.</p> <p>Construir circuitos electro neumático.</p> | <p>Disciplina</p> <p>Autocontrol</p> <p>Sistemático</p> <p>Analítico</p> <p>Honestidad</p> <p>Ética</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Toma de decisiones</p> <p>Proactivo</p> <p>Orden y limpieza</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Trabajo bajo presión</p> |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2015 | |

FUNDAMENTOS DE AUTOMATIZACIÓN

PROCESO DE EVALUACIÓN

| Resultado de aprendizaje | Secuencia de aprendizaje | Instrumentos y tipos de reactivos |
|--|---|---|
| <p>A partir de casos prácticos, elaborará un reporte técnico que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Propiedades físicas del aire - Simbología eléctrica y neumática utilizada, según norma ISO y DIN - Listado de componentes utilizados - Diagramas de circuitos - Circuitos neumáticos y electro-neumáticos con condiciones especiales: <ol style="list-style-type: none"> a) Set Up b) Reset. c) Paro de emergencia. - Conclusiones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar los componentes de una red neumática así como las propiedades del aire 2. Analizar la simbología neumática ISO y DIN 3. Comprender el procedimiento de elaboración de diagramas de control 4. Realizar circuitos de control neumático y electro neumático | <p>Ejercicios prácticos Lista de cotejo</p> |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2015 | |


FUNDAMENTOS DE AUTOMATIZACIÓN

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos |
|---|---|
| Equipos colaborativos Prácticas en laboratorio Aprendizaje auxiliado por las tecnologías de información | Equipo Neumático y Electro neumático Software especializado Equipo multimedia |

ESPACIO FORMATIVO

| Aula | Laboratorio / Taller | Empresa |
|------|----------------------|---------|
| | X | |


| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2015 | |

FUNDAMENTOS DE AUTOMATIZACIÓN


UNIDADES DE APRENDIZAJE

| | |
|--|--|
| 1. Unidad de aprendizaje | III. Sistemas hidráulicos |
| 2. Horas Teóricas | 7 |
| 3. Horas Prácticas | 18 |
| 4. Horas Totales | 25 |
| 5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje | El alumno elaborará circuitos hidráulicos y electrohidráulicos, para contribuir a la manufactura de sistemas aeronáuticos. |

| Temas | Saber | Saber hacer | Ser |
|-----------------------|---|--|--|
| Unidad de potencia | <p>Explicar los fundamentos de hidráulica.</p> <p>Describir las partes de una unidad de potencia hidráulica.</p> | | <p>Disciplina</p> <p>Autocontrol</p> <p>Sistemático</p> <p>Analítico</p> <p>Honestidad</p> <p>Ética</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Toma de decisiones</p> <p>Proactivo</p> <p>Orden y limpieza</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Trabajo bajo presión</p> |
| Circuitos hidráulicos | <p>Describir el método secuencial utilizado en la estructuración de diagramas de potencia hidráulica.</p> <p>Identificar la simbología ISO y DIN, en circuitos hidráulicos.</p> | <p>Elaborar circuitos hidráulicos mediante software.</p> <p>Construir circuitos hidráulicos.</p> | <p>Disciplina</p> <p>Autocontrol</p> <p>Sistemático</p> <p>Analítico</p> <p>Honestidad</p> <p>Ética</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Toma de decisiones</p> <p>Proactivo</p> <p>Orden y limpieza</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Trabajo bajo presión</p> |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2015 | |


| Temas | Saber | Saber hacer | Ser |
|-------------------------------|--|---|--|
| Circuitos electro-hidráulicos | <p>Describir la operación de los circuitos electro-hidráulicos.</p> <p>Identificar la simbología ISO y DIN de circuitos electro-hidráulicos.</p> | <p>Elaborar circuitos electrohidráulicos mediante software.</p> <p>Construir circuitos electro-hidráulicos.</p> | <p>Disciplina</p> <p>Autocontrol</p> <p>Sistemático</p> <p>Analítico</p> <p>Honestidad</p> <p>Ética</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Toma de decisiones</p> <p>Proactivo</p> <p>Orden y limpieza</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Trabajo bajo presión</p> |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2015 | |

FUNDAMENTOS DE AUTOMATIZACIÓN

PROCESO DE EVALUACIÓN

| Resultado de aprendizaje | Secuencia de aprendizaje | Instrumentos y tipos de reactivos |
|---|---|---|
| <p>A partir de un ejercicio práctico, elaborará un reporte técnico que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Características de la unidad de potencia - Tabla de simbología según norma ISO y DIN de las secciones: <ul style="list-style-type: none"> a) Hidráulica b) Electro-hidráulica - Diagramas de circuito utilizando el método Secuencial - Circuitos hidráulicos y electro-hidráulicos con condiciones especiales <ul style="list-style-type: none"> a) Set Up b) Reset c) Paro de emergencia <p>Conclusiones</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar las características de la unidad de potencia 2. Analizar la simbología hidráulica ISO y DIN 3. Comprender el procedimiento de elaboración de circuitos de control hidráulicos y electrohidráulicos 4. Realizar circuitos de potencia hidráulica y electrohidráulica | <p>Ejercicios prácticos Lista de cotejo</p> |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2015 | |


FUNDAMENTOS DE AUTOMATIZACIÓN

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

| Métodos y técnicas de enseñanza | Medios y materiales didácticos |
|---|--|
| Equipos colaborativos Prácticas en laboratorio Aprendizaje auxiliado por las tecnologías de información | Equipo Hidráulico y Electrohidráulico Software especializado Equipo multimedia |

ESPACIO FORMATIVO


| Aula | Laboratorio / Taller | Empresa |
|------|----------------------|---------|
| | X | |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2015 | |


FUNDAMENTOS DE AUTOMATIZACIÓN

CAPACIDADES DERIVADAS DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

| Capacidad | Criterios de Desempeño |
|---|--|
| <p>Producir partes aeronáuticas considerando métodos y técnicas de manufactura de materiales metálicos, no metálicos y materiales compuestos no mecanizados; equipo, herramientas y la normatividad aplicable para cumplir los requerimientos de producción.</p> | <p>Produce partes aeronáuticas y entrega los reportes de producción que contengan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Registro de parámetros de operación de producción - Trazabilidad de personal, producto, materiales, equipos, herramientas, instrumentos de medición |
| <p>Ensamblar componentes y sistemas aeronáuticos considerando métodos y técnicas de ensamblaje y manufactura de componentes y sistemas de materiales metálicos, no metálicos y materiales compuestos, equipo, herramientas y la normatividad aplicable para cumplir los requerimientos de producción.</p> | <p>Ensambla los componentes y sistemas aeronáuticos y entrega los reportes de producción que contengan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Registro de parámetros de operación en el ensamblaje - Trazabilidad de personal, producto, equipos, herramientas, instrumentos de medición |
| <p>Supervisar la manufactura de partes, componentes y sistemas aeronáuticos considerando las especificaciones técnicas de producción, de calidad y seguridad industrial, así como herramientas de supervisión y manejo de personal para cumplir con los objetivos planteados.</p> | <p>Supervisa y elabora un reporte por turno y centro de trabajo que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Cumplimiento de objetivo de producción diaria, semanal, mensual -Desempeño de cada operador -Registro de aceptación o rechazo de productos acabados, semi-acabados o en proceso -Registro sobre condiciones inusuales en personal, equipo, herramienta, y/o materiales durante la producción - Lista de consumibles y de equipo de seguridad para el personal a cargo |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2015 | |


| Capacidad | Criterios de Desempeño |
|--|---|
| <p>Evaluar los procesos de manufactura aeronáutica Considerando los indicadores de producción y estándares de calidad para detectar áreas de oportunidad y proponer mejoras.</p> | <p>Integra un reporte de evaluación que contenga:</p> <p>a) Planeación: - Cumplimiento de cronogramas de actividades</p> <p>b) Producción: - Calidad del producto - Seguridad del personal</p> <p>c) Conclusiones: - hallazgos sobre condiciones inusuales en equipo, herramienta, y/o materiales durante la producción - tendencia de los limites de control de procesos - áreas de oportunidad -Propuestas de mejora - Discrepancias y correcciones durante el proceso - Identificación de material no conforme</p> |

| | | | | |
|-----------------|--|-----------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2015 | |

FUNDAMENTOS DE AUTOMATIZACIÓN

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

| Autor | Año | Título del Documento | Ciudad | País | Editorial |
|--|--------|--|------------|--------|---------------|
| Creus Solé, Antonio | (2009) | Neumática e Hidráulica | México | México | Alfaomega |
| Creus Solé, Antonio | (2007) | <i>Automatización y Control</i> | México, DF | México | Marcombo |
| Enrique Mandado Pérez Serafín Pérez López Jorge Marcos Acevedo Celso Fernández Silva José I. Armesto Quiroga | (2007) | <i>Autómatas Programables</i> | Barcelona | España | Paraninfo s.a |
| Ramón Piedratita Moreno | (2006) | <i>Ingeniería de la Automatización Industrial</i> | México | México | Alfaomega |
| Romera j. Pedro Lorite j. Antonio , Montoro Sebastián | (2006) | <i>Automatización Problemas Resueltos con Autómatas Programables</i> | Barcelona | España | Paraninfo S.A |

| | | | | |
|-----------------|---|---------------------------------------|---------------------|---|
| ELABORÓ: | Comité de Directores de la Carrera de TSU en Manufactura Aeronáutica | REVISÓ: | Dirección Académica |  |
| APROBÓ: | C. G. U. T. y P. | FECHA DE ENTRADA EN VIGOR: | Septiembre de 2015 | |