

Programa de enseñanza marco para la profesión de formación Técnico mecatrónico/Técnica mecatrónica

(Resolución de la Conferencia de los Ministros de Educación y Cultura del 30 de enero de 1998)

Parte I: Advertencias preliminares

Este Programa de enseñanza marco para la enseñanza relativa a la profesión de la escuela profesional ha sido dispuesto por la Conferencia Permanente de los Ministros y Senadores de Educación y Cultura de los Estados Federados (KMK). El Programa de enseñanza marco fue adecuado con el correspondiente Reglamento de formación del Estado Federal (dictado por el Ministerio Federal de Economía o por el ministerio especializado competente de conformidad con el Ministerio Federal de Educación, Ciencia, Investigación y Tecnología). El procedimiento de adecuación está reglamentado por el Protocolo de resultados conjunto del 30 de mayo de 1972. El Programa de enseñanza marco se fundamenta esencialmente en el certificado de la enseñanza secundaria básica y describe los requisitos mínimos.

En las profesiones adscritas el Programa de enseñanza marco está dividido en una formación básica amplia del campo profesional y una formación especializada basada en ella.

Sobre la base del Reglamento de formación y del Programa de enseñanza marco que reglamentan los objetivos y contenidos de la formación profesional, se transmiten las cualificaciones finales en una profesión de formación reconocida así como –en combinación con la enseñanza en otras áreas de conocimiento- se otorga el título de la escuela profesional. Están dadas así las condiciones esenciales para una ocupación calificada así como para el ingreso a cursos de perfeccionamiento y capacitación posterior escolares y profesionales.

El Programa de enseñanza marco no contiene determinaciones metódicas para la enseñanza. El pensamiento y la acción independientes y responsables como objetivo global de la formación se consiguen preferentemente en aquellas formas de enseñanza en las que son parte del concepto metódico general. Todo procedimiento metódico podrá contribuir básicamente al logro de este objetivo; los métodos que fomentan directamente la competencia de acción son especialmente aptos y por este motivo deberán considerarse adecuadamente en la conformación de la enseñanza.

Los Estados federados adoptan el Programa de enseñanza marco en forma directa o lo trasladan a programas de enseñanza propios. En el segundo caso, prestan atención a que se mantenga el resultado considerado en el Programa de enseñanza marco de la adecuación temporal y relativa a la materia con el respectivo Reglamento de formación.

Parte II: Misión educativa de la escuela profesional

La escuela profesional y los establecimientos de formación cumplen una misión educativa conjunta en la formación profesional dual.

La escuela profesional es un lugar de aprendizaje independiente. Trabaja como socio con igualdad de derechos que los demás partícipes en la formación profesional. Tiene la tarea de transmitir a los alumnos y alumnas contenidos didácticos generales y profesionales poniendo especial atención en los requerimientos de la formación profesional.

La escuela profesional tiene como objetivo una formación profesional básica y especializada y amplía la formación general adquirida previamente. Con ello busca capacitar para el cumplimiento de las tareas en la profesión y participar en la conformación del mundo laboral y la sociedad con responsabilidad social y ecológica. Para ello se rige por las reglamentaciones de las leyes escolares de los Estados federados vigentes para este tipo de escuelas. En particular, la enseñanza relativa a la profesión se orienta además en función de las disposiciones profesionales dictadas de manera uniforme en todo el territorio federal para cada profesión de formación con reconocimiento oficial:

- Programa de enseñanza marco de la Conferencia Permanente de los Ministros y Senadores de Educación y Cultura de los Estados Federados (KMK)
- Reglamentos de formación del Estado Federal para la formación empresarial.

Según el acuerdo marco de la escuela profesional (Resolución de la KMK del 15 de marzo de 1991) la escuela profesional tiene como objetivo,

- transmitir una capacidad profesional que vincule competencia profesional con capacidades generales de tipo social y humano;
- desarrollar flexibilidad profesional para el dominio de los requerimientos cambiantes en el mundo laboral y la sociedad, también con relación a la unificación de Europa;
- despertar la disposición para el perfeccionamiento y la capacitación posterior profesionales;
- fomentar la capacidad y la disposición para actuar conscientes de la propia responsabilidad en la conformación individual de la vida y en la vida pública.

Para el logro de estos objetivos, la escuela profesional debe

- orientar la enseñanza hacia una de las tareas específicas de la pedagogía que resalte la orientación a la acción;
- transmitir cualificaciones que abarquen más allá de la profesión y del campo profesional considerando la necesaria especialización profesional;
- garantizar una oferta educativa flexible y diferenciada para responder a las diversas capacidades y talentos así como a las respectivas exigencias del mundo laboral y de la sociedad;
- en el marco de sus posibilidades, apoyar y estimular ampliamente a discapacitados y desfavorecidos;
- advertir sobre amenazas medioambientales y riesgos de accidentes vinculados con el ejercicio profesional y la forma de vida privada y mostrar posibilidades para evitarlos o reducirlos.

Más allá de ello, en la enseñanza general y, en la medida en que sea posible en el marco de la enseñanza específica de la profesión, la escuela profesional deberá adentrarse en problemas centrales de nuestro tiempo como por ejemplo

- trabajo y desempleo,
- convivencia pacífica de personas, pueblos y culturas en un mundo manteniendo la identidad cultural,
- conservación del fundamento natural de vida y
- garantía de los derechos humanos.

Los objetivos mencionados están dirigidos al desarrollo de la competencia de acción. Esta se entiende aquí como la disposición y la capacidad del individuo para comportarse en situaciones sociales, profesionales y privadas de manera acorde, muy elaborada y tanto individual como socialmente responsable.

Competencia de acción	se desarrolla en las dimensiones de la competencia profesional, la competencia humana (competencia personal) y la competencia social
Competencia profesional	indica la disposición y capacidad de resolver tareas y problemas en forma orientada a los objetivos, correcta, guiada por los métodos e independiente sobre la base del conocimiento y la capacidad especializados, y de evaluar el resultado.
Competencia humana	(competencia personal) indica la disposición y capacidad de clarificar, elaborar y evaluar como individuo las posibilidades de desarrollo, las exigencias y las limitaciones en la familia, el trabajo y la vida pública, de desarrollar talentos propios y adoptar y perfeccionar esquemas de vida. Comprende cualidades personales tales como independencia, capacidad de crítica, confianza en sí mismo, confiabilidad, conciencia de responsabilidad y del deber. Corresponden también a ella en especial el desarrollo de concepciones de valor muy elaboradas y la adhesión por voluntad propia a valores.
Competencia social	indica la disposición y capacidad de vivir y conformar relaciones sociales, de captar y comprender atenciones y tensiones, así como de discutir y entenderse con los demás en forma racional y responsable. Corresponde aquí también especialmente el desarrollo de responsabilidad social y solidaridad.
Competencia metodológica y de aprendizaje	nace del desarrollo equilibrado de estas tres dimensiones.

Competencia indica el éxito del aprendizaje con relación a los alumnos individualmente y a su aptitud para actuar con responsabilidad propia en situaciones privadas, profesionales y sociales. Frente a ello, se entiende por cualificación al éxito del aprendizaje con relación a la capacidad de aprovechamiento, es decir, entendido desde la óptica de la demanda en situaciones privadas, profesionales y sociales (comp. Consejo Alemán de Educación [Deutscher Bildungsrat], Recomendaciones de la Comisión de Educación sobre la reestructuración del nivel secundario II).

Parte III: Principios didácticos

Los objetivos de la formación profesional requieren orientar la enseñanza a una pedagogía a medida de una de las tareas de la escuela profesional que resalta la orientación a la acción y capacita a las personas jóvenes a planificar, llevar a cabo y evaluar en forma independiente tareas laborales en el marco de su actividad profesional.

El aprendizaje en la escuela profesional tiene lugar básicamente con relación a la acción profesional concreta así como en múltiples operaciones abstractas, también en la comprensión abstracta de acciones de los otros. Este aprendizaje está ligado, ante todo, a la reflexión de las ejecuciones de la acción (del plan de acción, del desarrollo, de los resultados). Con esta comprensión abstracta del trabajo profesional están dadas las condiciones para el aprendizaje en el trabajo y a partir de él. Esto significa para el Programa de enseñanza marco, que la descripción de los objetivos y la elección de los contenidos se efectúa con relación a la profesión.

Sobre la base de los conocimientos didácticos y teóricos del aprendizaje, con un planteo pragmático para la conformación de la enseñanza orientada a la acción, se mencionan los siguientes puntos de orientación:

- Los puntos de referencia didácticos son situaciones relevantes para el ejercicio de la profesión (aprendizaje para la acción)
- El punto de partida del aprendizaje está formado por acciones, llevadas a cabo en lo posible por uno mismo o también comprendidas de manera abstracta (aprendizaje a través de la acción).
- Las acciones deberán planificarse, ejecutarse, verificarse, eventualmente corregirse y por último evaluarse por parte de los alumnos.
- Las acciones deberían fomentar una comprensión integral de la realidad profesional, p. ej. incluir aspectos técnicos, de técnica de seguridad, económicos, jurídicos, ecológicos, sociales.
- Las acciones deberán integrarse a las experiencias de los alumnos y deberá reflexionarse sobre ellas con relación a sus consecuencias sociales.
- Las acciones deberán incluir también procesos sociales, p. ej. la explicación de intereses o la resolución de conflictos.

La enseñanza orientada a la acción es un concepto didáctico que entrelaza estructuras sistemáticas de las asignaturas y de la acción. Puede cumplirse mediante diversos métodos de enseñanza.

La oferta de enseñanza de la escuela profesional está dirigida a jóvenes y adultos que se diferencian según educación previa, trasfondo cultural y experiencias de los establecimientos de formación. La escuela profesional solo podrá satisfacer su misión educativa si tiene en cuenta estas diferencias y estimula a los alumnos y alumnas –también a los desfavorecidos o especialmente talentosos- de acuerdo con sus posibilidades individuales.

Parte IV: Advertencias preliminares relativas a la profesión

El presente Programa de enseñanza marco para la formación profesional como Técnico mecatrónico/Técnica mecatrónica fue adecuado con el Reglamento de formación profesional del 4 de marzo de 1998 (Boletín Oficial [BGBl. I] pág. 408).¹

El material didáctico de la escuela profesional esencial para el área de examen Ciencias económicas y sociales se transmite sobre la base de los "Elementos para la enseñanza de la escuela profesional en el área Ciencias económicas y sociales de las profesiones de formación técnico-comerciales" (Resolución de la Conferencia de los Ministros de Educación y Cultura del 7 de mayo de 2008).

Las formulaciones de objetivos y contenidos de los campos de aprendizaje del Programa de enseñanza marco deberán llevarse a cabo de manera que conduzcan a la capacidad de acción profesional. Con respecto al cambio técnico, los contenidos presentados en el Programa de enseñanza marco están formulados con relación a la función. Deberán actualizarse de acuerdo con el cambio técnico.

Para llevar a cabo el Programa de enseñanza marco deberán aplicarse métodos que fomenten la competencia de acción.

Los contenidos matemáticos, científicos y de lenguas extranjeras así como aspectos de economía, ecología y protección en el trabajo deberán transmitirse de manera integrada.

El presente Programa de enseñanza marco parte de los siguientes objetivos escolares:

Los alumnos y alumnas

- trabajan en el marco de la actividad profesional en conjunto con otras personas y se comunican con ellas también en idioma inglés
- aplican reglas técnicas y disposiciones al trabajar en sistemas mecatrónicos
- realizan cálculos fundamentales teniendo en cuenta valores eléctricos y económico-empresariales. Aplican para ello tablas y fórmulas
- durante la organización y ejecución del trabajo observan aspectos ergonómicos, económicos, ecológicos y sociales
- minimizan consecuencias negativas del proceso laboral sobre el medio ambiente a través del empleo de materiales adecuados, una acción consciente de responsabilidad y la observancia de las disposiciones de protección del medio ambiente
- aseguran el trabajo sin inconvenientes de instalaciones y sistemas mediante la observancia de disposiciones de mantenimiento. Su conciencia de calidad los capacita a respetar estándares de calidad y presentar soluciones de costos más convenientes
- desarrollan modos de proceder fundados para la búsqueda de errores y la eliminación de fallos y deducen conclusiones a partir de diagnósticos de error para la eliminación de errores
- utilizan el ordenador como medio de trabajo
- comprenden descripciones, instrucciones de uso y otras informaciones típicas de la profesión en idioma alemán e inglés y las elaboran de manera comprensible para el cliente

¹ Mediante el Reglamento de formación como técnico mecatrónico del 21.07.2011 (Boletín Oficial [BGBl. I] pág. 1516) en ocasión de la introducción de la forma de examen "examen final ampliado" no se han hecho necesarias modificaciones en el Programa de enseñanza marco de la Conferencia de los Ministros de Educación y Cultura.

Los contenidos del Programa de enseñanza marco están estructurados según campos de aprendizaje.

Parte V Campos de aprendizaje

Resumen de los campos de aprendizaje para la profesión de formación Técnico mecatrónico/Técnica mecatrónica					
Campos de aprendizaje		Valor de tiempo indicativo en horas			
		1º año de formación	2º año de formación		3º y 4º año de formación
1	Análisis de relaciones funcionales en sistemas mecatrónicos	40			
2	Fabricación de subsistemas mecánicos	80			
3	Instalación de medios de producción eléctricos observando aspectos de técnica de seguridad	100			
4	Examen de los flujos de energía e información en grupos constructivos eléctricos, neumáticos e hidráulicos	60			
5	Comunicación con ayuda de sistemas de procesamiento de datos	40			
6	Planificación y organización de procesos laborales		40		
7	Realización de componentes mecatrónicos sencillos		100		
8	Diseño y construcción de sistemas mecatrónicos			140	
9	Examen del flujo de información en sistemas mecatrónicos complejos				80
10	Planificación del montaje y desmontaje				40
11	Puesta en servicio, búsqueda de errores y reparación				160
12	Mantenimiento preventivo				80
13	Entrega de sistemas mecatrónicos a clientes				60

Totales

320

280 420

Campo de aprendizaje 1:

1º año de formación
Valor de tiempo indicativo en horas:

Análisis de relaciones funcionales en sistemas mecatrónicos

49

Formulación de objetivos:

Los alumnos y alumnas aplican disposiciones y reglas en el examen de instalaciones técnicas. Trabajan con documentación técnica y utilizan sus informaciones para la solución. Dominan procedimientos para el análisis y la documentación de relaciones funcionales y mantienen conversaciones en equipo sobre posibilidades técnicas de realización.

Trabajan con diagramas de bloques y reconocen mediante estos esquemas el flujo de señales, el flujo de materiales, el flujo de energía y el modo básico de acción.

Reconocen posibilidades del procesamiento de datos para el tratamiento de los resultados laborales.

Los alumnos y alumnas están sensibilizados con relación a problemas de ecología y economía de estos sistemas.

Tienen conciencia de la importancia del idioma inglés para la comunicación técnica.

Contenidos:

- Perfiles de requerimientos de las instalaciones técnicas
- Parámetros de sistemas
- Diagramas de bloques
- Flujos de señales, materiales y energía
- Importancia de los requerimientos específicos de los clientes para la realización técnica
- Importancia y posibilidades del procesamiento de datos
- Documentación y presentación de resultados laborales
- Aspectos ecológicos y económicos

Campo de aprendizaje 2:

1º año de formación
Valor de tiempo indicativo en horas:

Fabricación de subsistemas mecánicos

80

Formulación de objetivos:

Los alumnos y alumnas describen la estructura, las propiedades y los campos de aplicación de los materiales de trabajo y auxiliares utilizados. Planifican su aplicación económica y observan sus aspectos relevantes para el medio ambiente y la salud. Leen planos de construcción y son capaces de esbozar secciones de ellos e introducir modificaciones. Seleccionan los procesos mecánicos de trabajo necesarios para la fabricación y evalúan el resultado del proceso de fabricación. Aplican términos técnicos típicos en inglés.

Observan disposiciones de la protección en el trabajo en la preparación y ejecución del trabajo.

Pueden organizar el trabajo en equipo.

Contenidos:

- Dibujos individuales y de grupos constructivos, especificaciones
- Elementos de máquinas, ajustes y tolerancias
- Planos de montaje, elementos de unión
- Fundamentos tecnológicos del mecanizado con arranque de virutas manual y mecánico y de la conformación
- Fabricación de uniones mecánicas mediante unión no positiva, continua y por adherencia de materiales
- Materiales de trabajo y auxiliares específicos operacionales
- Herramientas de montaje y aparatos auxiliares
- Almacenamiento acorde con el montaje, aspectos de seguridad, protección en el trabajo
- Medios de prueba y medición, errores de medición
- Aspectos ecológicos y económicos

Campo de aprendizaje 3:**1º año de formación
Valor de tiempo indicativo en horas:****Instalación de medios de producción eléctricos observando aspectos de técnica de seguridad 100****Formulación de objetivos:**

Los alumnos y alumnas poseen conocimientos fundados sobre la acción de la energía eléctrica en procesos técnicos de fácil seguimiento. Conocen circuitos básicos de electrotecnia, los representan y examinan su forma de acción. Aplican sus conocimientos para la selección de medios de producción eléctricos. Para ello realizan cálculos y aplican tablas y fórmulas para la solución de la tarea.

Conocen los riesgos que surgen para el hombre y la técnica por el empleo de la energía eléctrica.

Dominan las medidas para la protección de los hombres y las instalaciones técnicas y aplican las disposiciones. Seleccionan y aplican los instrumentos de prueba y medición necesarios. Incorporan modificaciones a la documentación de trabajo.

Extraen informaciones también de documentación de trabajo en inglés. _____

Contenidos:

- Valores eléctricos, sus relaciones, posibilidades de representación y cálculos
- Piezas en circuitos de corriente continua y corriente alterna
- Procedimientos de medición eléctrica
- Selección de cables y conductores para transmisión de energía e información
- Redes eléctricas
- Riesgos por sobrecarga, cortocircuito y sobretensión así como cálculo de los elementos de protección necesarios
- Manejo de tablas y fórmulas
- Efecto de la corriente sobre el organismo, reglas de seguridad, medidas auxiliares en caso de accidentes
- Medidas contra accidentes eléctricos según disposiciones vigentes
- Verificación de medios de producción eléctricos
- Causas de sobretensiones y tensiones parásitas, sus consecuencias, contramedidas
- Compatibilidad electromagnética

Campo de aprendizaje 4:**1º año de formación
Valor de tiempo indicativo en horas:****Examen de los flujos de energía e información en grupos constructivos eléctricos, neumáticos e hidráulicos****60****Formulación de objetivos:**

Los alumnos y alumnas dominan circuitos básicos de técnica de control. Leen diagramas de circuitos, elaboran esquemas e incorporan modificaciones. Conocen los parámetros técnicos para la operación de grupos constructivos eléctricos, neumáticos e hidráulicos. Conocen procedimientos para generación de las energías auxiliares necesarias. Aplican con seguridad procedimientos básicos de medición y son conscientes de los riesgos del manejo de sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos.

Comprenden descripciones de productos en inglés y emplean los términos técnicos que aparecen en inglés.

Observan disposiciones de la protección en el trabajo y del medio ambiente.

Contenidos:

- Valores neumáticos e hidráulicas, sus relaciones. Posibilidades de representación y cálculos
- Unidades de suministro de electrotecnia, neumática e hidráulica
- Circuitos básicos de la técnica de control
- Documentación técnica
- Señales y valores de medición en sistemas de control
- Riesgos en el manejo de módulos de potencia eléctricos, neumáticos e hidráulicos
- Aspectos económicos, de protección en el trabajo y del medio ambiente, reciclaje _____

Campo de aprendizaje 5:**1º año de formación
Valor de tiempo indicativo en horas:****Comunicación con ayuda de
sistemas de procesamiento de datos****40****Formulación de objetivos:**

Los alumnos y alumnas describen el empleo de equipos de procesamiento de datos y su integración en procesos empresariales así como las estructuras de sistemas interconectados y los requerimientos así resultantes en materia de seguridad.

Analizan órdenes de trabajo. Obtienen para ello informaciones operacionales y pueden elaborarlas y documentarlas mediante software habitual en el sector.

Pueden tomar ayudas de solución de manuales en idioma inglés.

Contenidos:

- Sistemas operativos
- Equipos interconectados de procesamiento electrónico de datos
- Protección de datos y seguridad de los datos
- Tratamiento de informaciones mediante software del sector
- Control de procesos operacionales con ayuda del procesamiento de datos
- Aspectos ergonómicos de puestos de trabajo con ordenadores

Campo de aprendizaje 6:**2º año de formación
Valor de tiempo indicativo en
horas:****Planificación y organización de procesos laborales****40****Formulación de objetivos:**

Los alumnos y alumnas describen las estructuras de organización empresariales y organizan el trabajo en equipo según criterios funcionales, de técnica de fabricación y económicos. Conocen los requisitos para establecer la disposición de servicio de todos los medios técnicos necesarios para el proceso de trabajo y aplican procedimientos para el control de la calidad. Utilizan las posibilidades de los sistemas de procesamiento de datos para la planificación del proceso y la documentación de todos los pasos de control y organización necesarios.

En la preparación del trabajo observan los aspectos de la protección de la salud y en el trabajo. Emplean términos técnicos en inglés.

Contenidos:

- Disposición de materiales y presupuesto
- Análisis de procesos de trabajo
- Evaluación y documentación de resultados
- Ergonomía y protección preventiva contra accidentes
- Cálculo sencillo de tiempos y costos
- Procedimiento de representación de procesos de trabajo
- Gestión de calidad

Campo de aprendizaje 7:**2º año de formación**
Valor de tiempo indicativo en horas:**Realización de subsistemas mecatrónicos** _____ **100** _____**Formulación de objetivos:**

Los alumnos y alumnas describen las estructuras de subsistemas mecatrónicos. Explican el modo de acción de sensores y transformadores y ajustan sensores.

Conocen posibilidades para la realización de movimientos lineales y de rotación mediante componentes eléctricos, neumáticos e hidráulicos y aplican conocimientos sobre sistemas de control y regulación para influenciar la dirección de trayecto y movimiento.

Mediante exámenes de señales verifican el funcionamiento de componentes y eliminan errores. Diseñan circuitos básicos y describen su modo de acción también en idioma inglés.

Dominan procesos sencillos de programación.

Contenidos:

- Cadena de control y circuito de control, diagramas de bloques
- Valores características de sistemas de control y regulación
- Modo de acción de sensores y transformadores
- Comportamiento de señal de sensores y transformadores
- Programación de procesos de movimiento y funciones de control sencillos
- Diseño de circuitos
- Representaciones gráficas de procesos de control y de regulación
- Medición de señales
- Circuitos básicos y modo de acción de accionamientos
- Representación de unidades motrices y planos funcionales

Campo de aprendizaje 8:**2º año de formación**
Valor de tiempo indicativo en horas:**Diseño y construcción de sistemas mecatrónicos** _____ **140** _____**Formulación de objetivos:**

Los alumnos y alumnas describen la estructura y el curso de la señal de un sistema mecatrónico compuesto de varios componentes. Analizan la influencia de las condiciones operativas variables sobre el desarrollo del proceso. Reconocen errores mediante exámenes de las señales en interfaces y eliminan las causas de errores. Utilizan procedimientos para registrar procesos de control y regulación con la técnica de medición, depuran los resultados y los documentan. Aplican conocimientos de la técnica de control y regulación para influenciar la velocidad y el número de revoluciones de los movimientos. Están capacitados para conectar unidades motrices, seleccionan variantes de acoplamiento entre unidades motrices y máquinas operadoras y las aplican en forma precisa hacia un objetivo. Conocen las causas y consecuencias de las situaciones de sobrecarga. Determinan los parámetros técnicos de los dispositivos de protección necesarios y los seleccionan. Introducen modificaciones de circuitos en la documentación técnica. Conocen las fuentes de peligro. Observan disposiciones de la protección en el trabajo y de la salud. Pueden describir relaciones de técnica de control y regulación y el modo de funcionamiento de unidades motrices seleccionadas en idioma inglés.

Dominan procesos de programación.

Contenidos:

- Valores operativos característicos y líneas características de accionamientos
- Valores límite
- Modo de funcionamiento, elección y aplicación de dispositivos de protección
- Control y regulación de accionamientos
- Procesos de posicionamiento, grados de libertad
- Procedimientos de prueba y medición para la determinación de posición
- Engranajes, acoplamientos
- Introducción de modificaciones en documentación existente
- Programación de procesos de movimiento y funciones de control
- Simulación por ordenador
- Registro de valores de medición en interfaces

Campo de aprendizaje 9:

3º año de formación
Valor de tiempo indicativo en horas:

Examen del flujo de información en sistemas mecatrónicos complejos

80

Formulación de objetivos:

Los alumnos y alumnas pueden leer diagramas de circuitos y mediante ellos describir estructura de información en sistemas. Representan interconexiones entre componentes eléctricos, mecánicos, neumáticos e hidráulicos. Dominan los procedimientos de técnica de medición para el examen de los flujos de información y están en condiciones de analizar señales y sacar conclusiones a partir de ello con relación a posibles fuentes de errores. Utilizan procedimientos de diagnóstico aplicando el procesamiento de datos. Incorporan modificaciones en documentación existente.

Modifican documentación también en idioma inglés.

Contenidos:

- Cursos de las señales en sistemas
- Estructuras de señales
- Sistemas de bus
- Procedimiento de prueba y medición
- Examen en interfaces entre componentes de sistemas
- Interconexión entre subsistemas
- Jerarquías en sistemas interconectados
- Documentación de resultados de medición

Campo de aprendizaje 10:

3º año de formación
Valor de tiempo indicativo en horas:

Planificación del montaje y desmontaje

40

Formulación de objetivos:

Los alumnos y alumnas dominan la planificación y preparación del montaje y desmontaje de sistemas mecatrónicos. Explican el desarrollo de los procesos de trabajo y pueden evaluar los resultados laborales. Incorporan en sus consideraciones ya en la fase preparatoria aspectos de la protección de la salud y en el trabajo. Examinan y consideran las condiciones de montaje en el lugar de instalación. Planifican el empleo de los medios auxiliares necesarios. Organizan el trabajo en equipo. Se comunican en inglés acerca de instrucciones de montaje.

Contenidos:

- Documentación operativa de montaje
- Condiciones para el trabajo en el lugar de montaje considerando las disposiciones
- Instalaciones de suministro y eliminación de residuos de sistemas mecatrónicos
- Medios de transporte, equipos elevadores y ayudas de montaje
- Medidas de seguridad y su verificación
- Verificaciones durante el montaje
- Tolerancias de forma y posición
- Trabajos de ajuste
- Eliminación de residuos y reciclaje en el desmontaje

Campo de aprendizaje 11:**3º año de formación**
Valor de tiempo indicativo en horas:**Puesta en servicio, búsqueda de errores y reparación** **160****Formulación de objetivos:**

Los alumnos y alumnas representan la función total y la subfunción de un sistema incluyendo sus instalaciones de protección. Para ello extraen informaciones de documentación técnica. Explican la influencia de componentes sobre el sistema total y examinan con ayuda de exámenes de interfaces su función. Dominan los procedimientos de medición necesarios a tal fin y los aplican en forma precisa hacia un objetivo.

Los alumnos y alumnas explican los procedimientos para la puesta en servicio de sistemas mecatrónicos y determinan el modo de proceder para la puesta en servicio de un sistema total. Utilizan las posibilidades de sistemas de diagnóstico e interpretan protocolos funcionales y de errores. Verifican la eficacia de las medidas de protección.

Ajustan sensores y actuadores, verifican parámetros de sistemas y los regulan. Documentan los resultados mediante documentación. Delimitan sistemáticamente errores, eliminan fallos. Pueden comunicarse en idioma inglés.

Contenidos:

- Diagramas de bloques, diagramas de flujo de señales y funcionales de sistemas mecatrónicos
- Examen y ajuste de sensores y actuadores
- Parámetros de sistemas
- Parametrización de BUS
- Instalación de software
- Procedimientos para la búsqueda de errores en sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos
- Análisis de fallos
- Estrategia de búsqueda de errores, causas típicas de errores
- Medidas de protección eléctricas y mecánicas, disposiciones de protección
- Compatibilidad electromagnética
- Visualización de procesos, sistemas de diagnóstico, diagnóstico remoto
- Protocolo de puesta en servicio, documentación de errores, protocolo de reparación
- Proceso de aseguramiento de la calidad
- Eliminación de errores de programas
- Consideración de requerimientos de clientes
- Influencias de sistemas mecatrónicos sobre condiciones económicas, ecológicas y sociales

Campo de aprendizaje 12:**4º año de formación**
Valor de tiempo indicativo en horas:**Mantenimiento preventivo** **80****Formulación de objetivos:**

Los alumnos y alumnas describen influencias sobre la seguridad de servicio de sistemas técnicos y la necesidad de mantenimiento preventivo. Utilizan planes de mantenimiento y aplican procedimientos para la determinación de la necesidad de mantenimiento. Pueden verificar, regular y ajustar dispositivos de seguridad. Observan disposiciones de protección de la salud y en el trabajo. Realizan análisis de errores y depuran estadísticamente los resultados. Incorporan los resultados de trabajos de mantenimiento en la documentación. Los resultados se depuran también en idioma inglés.

Contenidos:

- Ensuciamiento, agotamiento, consumo, desgaste y sus consecuencias
- Fiabilidad de sistemas
- Elaboración y adecuación de planes de mantenimiento
- Inspecciones
- Procedimientos de examen de dispositivos de seguridad
- Adecuación de componentes de sistemas a requerimientos modificados
- Procedimientos de diagnóstico y sistemas de mantenimiento
- Gestión de calidad
- Documentación
- Incorporación de modificaciones en documentaciones técnicas

Campo de aprendizaje 13:**4º año de formación**
Valor de tiempo indicativo en horas:**Entrega de sistemas mecatrónicos a clientes****60****Formulación de objetivos:**

Los alumnos y alumnas preparan informaciones con textos y gráficos sobre sistemas mecatrónicos y las presentan.

Planifican la instrucción acerca de la instalación para el personal de servicio y operación y la llevan a cabo. Intercambian informaciones en idioma inglés.

Consideran los principios de la conformación de relaciones con clientes y estrategias de marketing de su empresa.

Contenidos:

- Uso de sistemas de comunicación intraempresariales
- Trabajo en equipo
- Comunicación
- Moderación, presentación
- Relación con clientes/proveedores
- Instrucciones de manejo, instrucciones de servicio