



UNIVERSIDAD DE SONORA

Unidad Regional Centro

División Ingeniería

Departamento Ingeniería Industrial

LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS

Nombre de la Asignatura: Ergonomía Avanzada

| | | | | | |
|-----------------------|---------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|
| Clave: IIS 010 | Créditos: 07 | Horas totales: 80 | Horas Teoría: 02 | Horas Práctica: 03 | Horas Semana: 05 |
|-----------------------|---------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|

Modalidad: Presencial

Eje de formación: Especializante

Elaborado por: M.C. Graciela Rodríguez Vega, Dra. Amina Marín Martínez, M.C. Elisa Platt Borbón, M.C. Magdalena Romo Ayala.

Antecedente: 7985 Ergonomía

Consecuente: IIS 011 Mejora de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

Carácter: Optativa

Departamento de Servicio: Ingeniería Industrial

Propósito:

Esta asignatura es de carácter optativa y forma parte del eje especializante de Seguridad y Salud en el Trabajo. Se busca formar egresados para aplicar los conocimientos de salud ocupacional en los procesos productivos.

I. Contextualización

Introducción:

La asignatura está orientada a que el alumno conozca y aplique los conceptos de los factores humanos en los sistemas productivos para diseñar, implementar soluciones que eliminen o al menos disminuyan los riesgos ocupacionales e incrementen el rendimiento del sistema. Una breve descripción de lo que se cubre en cada unidad se describe a continuación.

1. Ergonomía cognitiva: Diseño de interface humano-máquina y usabilidad. Comprende las funciones entre el hombre y la máquina y saber manejarlas, intercalándolas y conjugándolas, en el marco de las limitaciones que a su vez presenta cada una. Además se explican las características del diseño usable de objetos y ambientes de aprendizaje.
2. Actividades de la ergonomía cognitiva en el diseño centrado en el usuario. Métodos cognitivos. Modelos cognitivos en ergonomía centrados en el individuo - Aspectos sociales y organizativos en ergonomía - Métodos de investigación e intervención en ergonomía - Aplicaciones de la ergonomía - Aplicaciones de la ergonomía cognitiva en el lugar de trabajo - Ergonomía cognitiva y la tecnología del futuro.
3. Fisiología. Se cubren las definiciones de fisiología, características de la actividad muscular, carga física de trabajo y la adaptación al esfuerzo.
4. Biomecánica. Se cubren los efectos de las fuerzas mecánicas sobre los sistemas orgánicos de los seres vivos y sus estructuras, para predecir cambios por alteraciones y proponer métodos de intervención artificial que mejoren el desempeño. los estudios tecnológicos aportan

conocimiento en las ramas de maquinaria, muebles, deportes y salud y también en la automotriz, apoyándose en estudios de antropometría (medición del cuerpo humano) y de ergonomía (postura y funciones del cuerpo humano).

5. Métodos evaluación física adicionales. Comprende la descripción y uso de métodos ergonómicos de evaluación física.
6. Factores de riesgo psicosocial y métodos. Se prepara al alumno para que identifique y seleccione el método psicosocial a utilizar en los diferentes eventos que se presentan en los sistemas productivos.

**Perfil del(los)
instructor(es):**

Estudios:

Poseer licenciatura en algún tipo de carrera de Ingeniería Industrial como Ingeniería Industrial Administrativa, Ingeniería Industrial y de Sistemas, y tener un grado académico mínimo de maestría o contar con certificado en el Área de Salud Ocupacional.

Experiencia

Docente. Contar con experiencia docente de al menos un año y medio a nivel superior y que sea en el área de Seguridad y Salud en el Trabajo o afín o

Profesional. Cuando menos de tres años en áreas afines al campo de la Salud ocupacional

II. Competencias a lograr

Competencias genéricas a desarrollar:

- Capacidad Comunicativa.
Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas
- Pensamiento crítico.
Analiza críticamente los factores que influyen en su toma de decisiones
- Competencia Digital.
Utiliza en forma eficiente los recursos y herramientas digitales
- Capacidad para la toma de decisiones.
Evalúa y sopesa información importante para identificar los aspectos relevantes.

Competencias específicas:

MATEMÁTICAS Y CIENCIAS

- Comprende las ciencias físicas, matemáticas, estadísticas, sociales.

DISEÑO

- Habilidad para el diseñar, analizar, implementar y mejorar sistemas hombre-máquina.

PROFESIONALISMO

- Actitud ética, honesta y con responsabilidad social

Objetivo General:

Al finalizar el curso el alumno será capaz de seleccionar, diseñar y utilizar los conceptos y métodos ergonómicos para mejorar la seguridad y salud del trabajador, así como incrementar el rendimiento del sistema.

Objetivos Específicos:

1. Partiendo de los conceptos, identificará las características de la interface hombre-máquina enfocándose en la ergonomía cognitiva. Conocerá las características del diseño usable de objetos y ambientes de aprendizaje.
2. Partiendo de un escenario, aplicará el método cognitivo para el análisis y mejoramiento del sistema de trabajo.

3. Describir las capacidades y limitaciones fisiológicas del cuerpo humano para identificar los posibles factores de riesgo laboral y proponer los controles que correspondan al mejor rendimiento del sistema productivo.
4. Describir las capacidades y limitaciones biomecánicas del cuerpo humano para identificar los posibles factores de riesgo laboral y proponer los controles que correspondan al mejor rendimiento del sistema productivo.
5. Aplicar métodos de análisis y evaluación ergonómica para que a partir de ellos se establezcan criterios para diseñar un nuevo lugar de trabajo o modificar uno existente para el mejor rendimiento del sistema productivo.
6. Partiendo de un escenario, aplicará el método de análisis de riesgo psicosocial para el análisis y mejoramiento del sistema de trabajo.

Unidades Didácticas:

1. Ergonomía cognitiva: Diseño de interface humano-máquina y usabilidad.
2. Actividades de la ergonomía cognitiva en el diseño centrado en el usuario. Métodos cognitivos.
3. Fisiología.
4. Biomecánica.
5. Métodos de análisis y diseño ergonómico adicionales.
6. Factores de riesgo psicosocial y métodos.

III. Didáctica del programa

Unidades Didácticas:

1. **ERGONOMÍA COGNITIVA: DISEÑO DE INTERFACE HUMANO-MÁQUINA Y USABILIDAD.**
Con los conocimientos generales de lo que define la interface hombre-máquina, identifica las características que deben cumplir el producto y/o proceso, así como los papeles que juegan los involucrados. Además, a partir de un escenario, selecciona, diseña y aplica la herramienta adecuada para obtener productos enfocados en usuarios determinados a fin de conseguir objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción. Los principales temas que se cubren son:
 - 1.1 Ergonomía cognitiva, su objetivo y aplicaciones.
 - 1.2 Conceptos generales de interface hombre-máquina: usuario, proceso, indicadores, controles, información, comunicación, entorno.

- 1.3 Clasificación de los sistemas en función del grado de la interacción entre el usuario y los elementos del entorno: manuales, mecánicos y automáticos.
 - 1.4 La interfaz como soporte de información en productos y entornos: relaciones informativas y relaciones de control; relación control/dispositivo.
 - 1.5 Principales componentes del sistema cognitivo y su implicación en el diseño de interfaces. Principios de: procesamiento, representación, limitación de capacidad de procesamiento, psicológicos en el diseño.
 - 1.6 Ergonomía cognitiva y diseño centrado en el usuario.
 - 1.7 Introducción al concepto de usabilidad.
 - 1.8 Conceptos básicos de usabilidad.
 - 1.9 La usabilidad aplicada.
 - 1.10 Consecuencias negativas del uso de un producto diseñado sin tener en cuenta al usuario: intereses divergentes, diseñador vs usuario.
 - 1.11 Actividades de la ergonomía cognitiva en el diseño centrado en el usuario. Intervención en: el análisis preliminar o prediseño, el diseño conceptual y técnico y la fase de test y evaluación.
 - 1.12 Principios y técnicas de la usabilidad. Métodos de inspección y de test empírico.
 - 1.13 Estándares en el diseño
 - 1.14 Normas, credibilidad
2. ACTIVIDADES DE LA ERGONOMÍA COGNITIVA EN EL DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO. MÉTODOS COGNITIVOS.
- Desarrolla la habilidad para aplicar principios de la ergonomía cognitiva en el diseño centrado en el usuario para el control de las actividades que éste realice. Los principales temas que se cubren son:
- 2.1 Modelos cognitivos en la ergonomía centrados en el individuo.
 - 2.2 Aspectos sociales y organizativos en Ergonomía
 - 2.3 Métodos de investigación e intervención en ergonomía
 - 2.4 Aplicación en la ergonomía cognitiva en el lugar de trabajo
 - 2.5 Ergonomía cognitiva y la tecnología del futuro.
3. FISILOGIA. Se define fisiología, metabolismo, gasto metabólico, se describe el sistema cardiovascular, los métodos de medir el gasto metabólico y los efectos del género, la edad y entrenamiento.
- a. Definición
 - b. Fisiología y ergonomía
 - c. Sistema cardiovascular
 - d. Metabolismo
 - e. Respuesta al ejercicio
 - f. Limite cardiovascular
 - g. Respuesta al trabajo mental
 - h. Adecuar el trabajo a la persona

- i. Utilizar software de ergonomía

4. BIOMECÁNICA

Partiendo de un escenario, se selecciona, diseña y aplica la herramienta adecuada para obtener más información relacionada con la biomecánica de la locomoción, estudiar hipótesis e interpretar datos. Los principales temas que se cubren son:

- 4.1 Definición
- 4.2 Biomecánica de la locomoción
- 4.3 Palancas músculo esqueléticas
- 4.4 Capacidad de la fuerza: factores posturales e individuales
- 4.5 Medición de la fuerza
- 4.6 Género, edad y efecto del entrenamiento
- 4.7 Utilizar software de ergonomía

5. MÉTODOS ERGONOMICOS DE EVALUACIÓN FÍSICA.

Se presenta la definición de lesiones músculo esqueléticas, se exponen las que más se reportan en la industria, se les relaciona con las causas potenciales de lesiones y se muestran guías para la aplicación de principios ergonómicos que ayudan al proceso de toma de decisiones. Además se dan a conocer algunos métodos de análisis y evaluación ergonómica para que a partir de ellos se establezcan criterios para diseñar un nuevo lugar de trabajo o modificar uno existente utilizando controles administrativos y controles ingenieriles.

- 5.1 DTAs ó TME y síntomas de: mano/muñeca, hombro/brazo, cuello/espalda y extremidades inferiores.
- 5.2. Árbol de decisión
- 5.3. Clasificación de los métodos: Listas de verificación, métodos posturales y de manejo manual de materiales.
- 5.4. Lista de verificación: QEC
- 5.5. Métodos posturales: JOYCE
- 5.6 Métodos posturales: BRIEF BEST
- 5.7 Métodos posturales: OCRA
- 5.8. Métodos integrales: LEST
- 5.9 Utilizar software de ergonomía para el análisis y evaluación rápida y objetiva de riesgos laborales.
- 5.10 ERGOINTELLEAGENT

6. FACTORES DE RIESGO PSICOSOCIAL Y MÉTODOS.

Comprende las disposiciones que deben adoptarse a fin de identificar, evaluar y prevenir factores de riesgo psicosocial en los centros de trabajo para promover un entorno organizacional seguro y saludable. Los principales temas que se cubren son:

- 6.1 Definición de factores de riesgo psicosocial.
- 6.2 Efectos de los factores de riesgo psicosocial.
- 6.3 Medidas de prevención y control de los factores de riesgo psicosocial; de la violencia laboral, y promoción del entorno organizacional favorable.
- 6.4 Identificación de los factores de riesgo psicosocial y del entorno organizacional.
- 6.5 Intervención y buenas prácticas en los riesgos psicosociales basadas en la evidencia.

Criterios de desempeño:

1. Elabora una síntesis de una página de las lecturas asignadas
2. Elabora un mapa conceptual de la unidad didáctica
3. Entrega oportuna de al menos el 70% de las tareas asignadas.
4. Entrega de tareas hechas con calculadora, hoja de cálculo y software estadístico.
5. Presentar los exámenes, tener calificación aprobatoria y haber aprobado cuando menos el 50% de ellos.
6. Presentación exitosa de un trabajo final donde se aplique correctamente parte de lo cubierto en el curso, mismo que es elaborado en equipos.

Experiencias de Enseñanza / procesos y objetos de aprendizaje requeridos

1. Exposición del maestro
2. Participación del alumno asociando los conocimientos con su aplicación.
3. Lectura de temas afines
4. Interacción en clase
5. Visitas a empresas
6. Asesoría individual y grupal
7. Trabajo final

Experiencias de aprendizaje.

1. Lectura previa de los materiales
2. Elaboración de mapas conceptuales, esquemas y síntesis
3. Elaboración de reporte de visitas a empresas
4. Exposición de trabajos finales
5. Defensa de tareas entregadas.

Recursos didácticos y tecnológicos (material de apoyo):

1. Laptop
2. Cañón
3. Pintarrón
4. Conexión a internet
5. Software: PowerPoint, Excel, Estadístico.

6. Web con material

Bibliografía Básica

1. Cañas, José J., (2001). Ergonomía cognitiva: aspectos psicológicos de la interacción de las personas. Madrid, España: Editorial Médica Panamericana, S.A.
2. Case, Steven Michael, (2015). The Atomic Chef: And Other True Tales of Design, Technology, and Human Error. Primera edición. EUA: Amazon.
3. Case, Steven Michael, (1993). Set Phasers on Stun: And Other True Tales of Design, Technology, and Human Error. EUA: Amazon.
4. Chaffin, D.B. (2006). Occupational Biomechanics. 4ª Ed. Michigan: Wiley.
5. Chaffin, Don B., Andersson, Gunnar, B. J. y Martin, Bernard J., (2006). Occupational Ergonomics. 4a. ed. EUA: John Wiley & Sons, Inc.
6. Fernández, I., (2002). Evaluación de Riesgos de Trabajo - INSHT Primera Ed. Barcelona España.
7. Grau, J.B., (2012). Salud y Trabajo: los nuevos y emergentes riesgos psicosociales. Primera edición. Barcelona España: Editorial UOC.
8. Karwosky, W. (1998). The Occupational Ergonomics Handbook-Karwoski. Ed., Washington, D.C. CRS Press.
9. Llana Álvarez, Francisco Javier, (2009). Ergonomía y psicología aplicada: Manual para la formación del especialista, quinceava edición. España: Editorial Lex Nova.
10. Mansilla, F. (2012). Manual de riesgos psicosociales en el trabajo. Primera Ed., España: Editor EAE.
11. Norman, Don, (2013). The Design of Everyday Things. Nueva York, EUA: Basic Books.
12. Normas Oficiales Mexicanas-STPS.
13. Ruiz, C. (2016). Salud laboral: Conceptos y técnicas para la prevención de riesgos laborales. 2ª Ed. España: Elsevier.
14. Olaciregui, I. (2006). Implantación del plan de prevención de riesgos laborales en la empresa. 1ª Edición. España: OSALAN.
15. Sistema de Normas de tiempos Predeterminados: MODAPTS.
16. STPS, (2016). PROY-NOM-035-STPS-2016, Factores de riesgo psicosocial-Identificación y prevención. Disponible en:
http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5458430&fecha=26/10/2016
17. Vicente, Kim, (2004). The Human Factor Revolutionizing the Way we Live with Technology. EUA: Amazon.

Artículos y publicaciones

Cueva Lovelle, Juan Manuel y Martínez Prieto, Ana Belem (2004). Interacción Hombre-Máquina.

Disponible en:

<http://di002.edv.uniovi.es/~cueva/asignaturas/doctorado/2004/1FundamentosIHM.pdf>

Hassan Montero, Yusef y Ortega Santamaría, Sergio. Diseño centrado en el usuario (DCU).

Disponible en: <http://www.nosolousabilidad.com/manual/3.htm>

ISTAS cuestionario, (2014). Disponible en: http://www.istas.ccoo.es/descargas/cuestionario_vc.pdf

Moreno Jiménez, Bernardo y Báez León, Carmen, (2010). Factores y riesgos psicosociales, consecuencias, medidas y buenas prácticas. España: INSHT. Disponible en:

<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/PUBLICACIONES%20PROFESIONALES/factores%20riesgos%20psico.pdf>

Bibliografía Complementaria

1. [International Journal of Industrial Ergonomics](#), Volumen 53, May 2016, Pages 291–298, Incorporating motion analysis technology into modular arrangement of predetermined time standard (MODAPTS).
2. Liberty Mutual Institute.
3. Normas OHSAS Serie18001.
4. Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el trabajo (noviembre de 2014).

IV. Evaluación Formativa de las Competencias

| # | Tipo* (C,H,A) | Evidencias a evaluar | Criterios de evaluación | *Técnicas e Instrumentos de Evaluación | Ponderación % |
|---|------------------|--|--|---|---------------|
| 1 | C | Conceptos | Se evaluarán los conocimientos adquiridos de las unidades 1 , 2 | Primera parte de examen parcial escrito. Objetivo, tipo opción múltiple o falso y verdadero | 05 % |
| | C, H | Habilidad para seleccionar y utilizar la herramienta adecuada | Planteamiento de escenarios para evaluar (1) el grado de comprensión de los conceptos y (2) la habilidad para extraer conclusiones de la información. | Segunda parte de examen parcial escrito abierto | 15% |
| | C, H | Síntesis de lecturas Mapas conceptuales Ejercicios de práctica | Entrega de trabajos solicitados para evaluar la habilidad del estudiante para analizar la información para implementar métodos y prácticas de mejora. | Tareas y trabajos asignados | 06% |
| 2 | C | Conceptos | Se evaluarán los conocimientos adquiridos en las unidades 3 y 4 | Primera parte de examen parcial escrito. Objetivo, tipo opción múltiple o falso y verdadero | 05 % |
| | C, H | Habilidad para seleccionar y utilizar la herramienta adecuada | Planteamiento de escenarios para evaluar (1) el grado de comprensión de los conceptos y (2) la habilidad para para analizar la información para implementar métodos y prácticas de mejora. | Segunda parte de examen parcial escrito abierto | 20% |
| | C,H | Síntesis de lecturas Mapas conceptuales Ejercicios de práctica | Entrega de trabajos solicitados para evaluar la habilidad del estudiante para analizar la información para implementar métodos y prácticas de mejora. | Tareas y trabajos asignados | 07% |

| # | Tipo* (C,H,A) | Evidencias a evaluar | Criterios de evaluación | *Técnicas e Instrumentos de Evaluación | Ponderación % |
|-------|------------------|--|---|--|------------------|
| 3 | C | Conceptos | Se evaluarán los conocimientos adquiridos en las unidades 5 y 6 | Primera parte de examen parcial escrito. Objetivo, tipo opción múltiple o falso y verdadero. | 05 % |
| | C, H | Habilidad para seleccionar y utilizar la herramienta adecuada | Planteamiento de escenarios para evaluar (1) el grado de comprensión de los conceptos y (2) la habilidad para analizar la información para implementar métodos y prácticas de mejora de la calidad. | Segunda parte de examen parcial escrito abierto | 20% |
| | C,H | Síntesis de lecturas Mapas conceptuales Ejercicios de práctica | Entrega de trabajos solicitados para evaluar la habilidad del estudiante para analizar la información para implementar métodos y prácticas de mejora. | Tareas y trabajos asignados | 07% |
| 4 | C,H, A | Proyecto final | Evaluar los, conocimientos, habilidades y actitudes adquiridas definiendo un problema real, levantar datos relevantes, los analizar y concluir presentando soluciones y forma de implementarlas. | Entrega del trabajo realizado y defensa ante el grupo de su trabajo realizado | 10 % |
| Total | | | | | 100 % |

C: Conocimientos H: Habilidades A: Actitudes

Tareas. Ejercicios, preguntas de conceptos, trabajos de síntesis, lectura y comprensión de artículos serán utilizados para evaluar la **habilidad** del estudiante en el manejo de los **conocimientos** para analizar los datos relacionados con la seguridad y salud para implementar métodos y prácticas de mejora.

Exámenes. Comprensión y de aplicación. Serán utilizados para evaluar del alumno (1) el grado de **comprensión** de los conceptos de la ergonomía y (2) la **habilidad** para extraer conclusiones de los datos analizados.

El proyecto final será utilizado para evaluar sus, **conocimientos, habilidades y actitudes** adquiridas. Consiste en que un equipo de estudiantes encuentren un problema que requiera la aplicación de uno o más conocimientos adquiridos, obtengan datos, los analicen y concluyan presentando soluciones de seguridad y salud y forma de implementarlo.