

PROGRAMA EDUCATIVO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA AMBIENTAL Y SUSTENTABILIDAD
EN COMPETENCIAS PROFESIONALES

PROGRAMA DE ASIGNATURA: DISEÑO DE EXPERIMENTOS

CLAVE: E-DES-3

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El alumno empleará, la herramienta estadística inferencial de diseño de experimentos, que le permita analizar sistemas de administración ambiental y de seguridad, evaluación del riesgo y de los impactos ambientales y sus efectos en la comunidad y entorno social mediante el análisis de la información recopilada y del uso de software para establecer acciones de prevención, control, mitigación y remediación, aplicando habilidades de la Industria 4.0			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Ejecutar estrategias tecnológicas para la prevención, control, mitigación o remediación de impactos, de calidad ambiental y seguridad en el ámbito laboral mediante la evaluación de necesidades de calidad del agua, calidad del aire, conservación de suelos, manejo integral de residuos, de riesgos, uso eficiente de la energía, y aspectos de seguridad laboral, que permitan la innovación de los procesos, productos y servicios existentes, considerando su viabilidad ambiental, económica y social.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	8	3.75	Escolarizada	4	60

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
I. Estadística inferencial	8	12	20
II. Diseño de experimento	16	24	40

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Totales	24	36	60
----------------	-----------	-----------	-----------

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Implementar sistemas de administración ambiental y de seguridad a partir del análisis de la información de la organización (ambiental, social y de sus sistemas productivos), para contribuir al desarrollo sustentable de la región.	Recopilar información de los sistemas productivos, de calidad y de seguridad ocupacional mediante el uso de metodologías de gestión ambiental en general y de seguridad (determinación de riesgo, técnicas de control, reglamentos de seguridad, sistemas ISO, entre otros), para analizar la estructura y funcionalidad de los componentes ambiental, productivo y social. Diseñar los sistemas de administración ambiental y de seguridad a través de la integración de información de los sistemas ecológico, productivo y organizacional de la entidad industrial o de servicio para contar con el esquema aplicable al caso de estudio. Integrar el diseño estructurado de los sistemas de administración ambiental y de seguridad propuestos con herramientas de control (de acuerdo a programa, tiempos y movimientos, especificaciones, eficiencia, entre otras) para el cumplimiento de	Realiza un dictamen de la información integrada que contenga registros codificados y clasificados de cada uno de los componentes a evaluar [ambiental (límites del sistema, impactos asociados, etc.) , productivo (lay out, forma de operación, etc.) y social (manual organizacional, percepción de la población etc.)] Presenta propuesta del diseño del sistema de administración ambiental y de seguridad, sustentado en el uso de la estructura y función de los componentes involucrados tales como, elementos ecosistémicos y laborales que muestren su interacción y los objetivos a alcanzar por la organización (tomar en cuenta: materia prima, insumos, equipo e instalaciones utilizadas, personal y su equipo de protección, normatividad aplicable, costos- beneficios, sanciones). Entrega avance programático del proyecto integral estructurado que contenga entre otras cosas: Recursos empleados, tiempo de ejecución, avance porcentual de metas, resultados de mediciones. Integra un informe de auditoría que contenga: los nuevos alcances en la productividad, el desempeño ambiental, costo-beneficio, investigación de incidentes, accidentes, listas de verificación, no conformidades y observaciones en general.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

	objetivos y metas de manera sistemática Verificar la eficacia y eficiencia de los sistemas de administración ambiental y de seguridad implementados a través de auditorías de seguimiento en cada uno de los procesos productivos o de servicios, de calidad y de seguridad para evaluar los indicadores en términos de productividad y desempeño ambiental.	
--	--	--

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Estadística inferencial					
Propósito esperado	El alumno empleará la estadística inferencial para analizar sistemas de administración ambiental y de seguridad, evaluación del riesgo y de los impactos ambientales y sus efectos en la comunidad y entorno social.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	8	Horas del Saber Hacer	12	Horas Totales	20

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Distribuciones de muestreo y su uso en la estimación de parámetros	Describir los métodos de distribución de muestreo y estimación.	Valorar los resultados del muestreo y su estimación.	"Desarrollar pensamiento analítico a través de la comprensión de conceptos para la interpretación de resultados obtenidos por muestreo y estimación o análisis ANOVA enfocados a su profesión. Interpretar los resultados obtenidos por muestreo y estimación mediante el lenguaje verbal. Establecer la responsabilidad y honestidad de trabajo individual y en equipo en los problemas de aplicación de regresión y correlación
Pruebas de hipótesis y ANOVA	Diferenciar el ámbito de aplicación de pruebas de hipótesis y análisis de varianza.	Seleccionar pruebas de hipótesis y ejecutar análisis de varianza.	
Análisis de correlación y regresión	Interpretar problemas de aplicación de regresión y correlación.	Estimar la relación entre dos o más variables y construir modelos de regresión	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Desarrollo de técnicas experimentales Tareas de investigación Equipos colaborativos	Equipo de computo Software de diseño de experimentos Pintarrón Cañón Material impreso Material y equipo de laboratorio	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Interpretar problemas del área ambiental empleando: - Distribución de muestreo y estimación (poblaciones y muestra, distribución muestral de la media, distribución muestral de la varianza, estimación puntual, estimación por intervalos, estimación bayesiana) - Diagramas de flujo que contemplen los elementos involucrados en pruebas de hipótesis - Análisis de varianza (hipótesis nula, hipótesis relativa, hipótesis relativas a una varianza, hipótesis relativas a dos varianzas, Prueba de Turkey, T-student, Duncan) - Regresión lineal y correlación (métodos de mínimos cuadrados, regresión curvilínea y regresión múltiple) Los estudiantes manejan bases de datos no-SQL. Los estudiantes realizan el diseño y simulación empleando software indicado	Problemario que integre un ejercicio de cada una de las técnicas: 1. Distribución de muestreo y estimación (poblaciones y muestra, distribución muestral de la media, distribución muestral de la varianza, estimación puntual, estimación por intervalos, estimación bayesiana), 2. Diagramas de flujo que contemplen los elementos involucrados en pruebas de hipótesis, 3. Análisis de varianza (hipótesis nula, hipótesis relativa, hipótesis relativas a una varianza, hipótesis relativas a dos varianzas, Prueba de Turkey, T-student, Duncan) 4. Regresión lineal y correlación (métodos de mínimos cuadrados, regresión curvilínea y regresión múltiple) 5. bases de datos no-SQL 6. diseño y simulación empleando software.	Lista de cotejo Caso práctico Guía de observación

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

	A partir de un caso práctico evaluar su comportamiento mediante la medición de variables , elabora un reporte y lo documenta e incluye un diagrama de proceso, determinación de variables de control, insumos requeridos, presenta los resultados de forma resumida y emite conclusiones.	
--	---	--

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Unidad de Aprendizaje	Unidad 2. Diseño de experimento					
Propósito esperado	El alumno aplicará el diseño de experimentos para analizar problemas de contaminación ambiental de manera objetiva y sin sesgo de variables externas.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	16	Horas del Saber Hacer	24	Horas Totales	40

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Conceptos básicos de diseño de experimentos	Identificar los elementos básicos que conforman un diseño de experimentos.	Seleccionar los factores de estudio del diseño experimental acorde a las características del caso de estudio.	Establecer la responsabilidad y honestidad de trabajo
Diseño de bloques aleatorios, bloques incompletos y cuadrados latinos	Describir la metodología de bloques aleatorios, bloques incompletos y cuadrados latinos.	Planear un experimento que involucre la metodología de bloques aleatorios, bloques incompletos y cuadrados latinos. Ejecutar el ANOVA con un diseño de bloques (aleatorios, bloques incompletos y cuadrados latinos) para el diseño de experimentos.	individual y en equipo en el diseño de experimentos mediante un software. Argumentar la solución de un problema de diseño experimental mediante el lenguaje verbal. Generalizar la aplicación de conocimientos a un problema de diseño de experimentos mediante factoriales con dos factores
Diseños Factoriales (2^2 y 2^3)	Describir la metodología para el diseño de factoriales con dos factores (2^2 y 2^3).	Ejecutar el experimento diseñado empujando factoriales con dos factores (2^2 y 2^3).	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Análisis de casos Mapas conceptuales Equipos colaborativos	Equipo de computo Software de diseño de experimentos Pintarrón Cañón Material impreso Material y equipo de laboratorio	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Comprender y analizar reportes experimentales que incluyan: • Mapas conceptuales que incluyan los elementos básicos de un diseño de experimentos (identificación del problema, elección de los factores, niveles y rangos, selección de las variables de respuesta, elección del diseño experimental, realización del experimento, análisis estadístico de los datos, interpretación y conclusiones) • Observación experimental de un proceso, con un mínimo de afectación por fuentes de variabilidad externa, mediante bloques aleatorios, bloques incompletos y cuadrados latinos • Diagrama de bloques que contenga los elementos básicos para un diseño de factoriales con dos factores (diseño de factorial 22, diseño de factorial 23 y experimentos de aplicación). • Realizar diseño y simulación empleando software indicado	Elabora un portafolio de evidencias que integre 1. Mapas conceptuales que incluyan los elementos básicos de un diseño de experimentos 2. Realizar el diseño experimental de un fenómeno ambiental mediante bloques aleatorios, bloques incompletos y cuadrados latinos. 3. Diagrama de bloques que contenga los elementos básicos para un diseño de factoriales con dos factores (diseño de factorial 22, diseño de factorial 23 y experimentos de aplicación). 4. Reporte de diseño y simulación empleando software indicado	Lista de cotejo Rubrica Guía de observación

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Estudios mínimos de licenciatura en: Matemáticas Aplicadas o Área de Ciencias Exactas y Naturales.	Preferentemente Instructor Capacitado Experiencia docente a nivel licenciatura de 2 años como mínimo Capacitaciones de acuerdo al modelo educativo de la UT's Capacitaciones en metodologías didácticas	Mínimo dos años de experiencia en la enseñanza de las matemáticas aplicadas a nivel superior y preferentemente en el ejercicio profesional en área de Matemáticas Aplicadas o Área de Ciencias Exactas y Naturales.

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Montgomery, D.C.	(2021)	Design and Analysis of Experiments	México	Limusa Wiley	978-1119816959
Melo Martínez, O, López Pérez, L y Melo Martínez	(2020)	Diseño de Experimentos : Métodos y Aplicaciones.	Colombia	Universidad Nacional de Colombia.	9789587018158
Devore, Jay L.	(2019)	Introducción a la Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias	México	Cengage Learning; Primera	978-6075267883
Jorge Domínguez, Eduardo Castaño Tostado	(2018)	Diseño de Experimentos. Estrategias y Análisis en Ciencias e Ingeniería	México	Alfaomega grupo editor s.a de c.v.	978-958-778-205-9
Humberto Gutiérrez Pulido	(2012)	Análisis y Diseño de Experimentos	México	McGraw-Hill	978-970-10-6526-6
Paul Mac Berthouex, Linfield C. Brown.Lewis	(2002)	Statistics for Environmental Engineers	United States of America	Publishers	9781566705929

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

S. Robert O. Kuehl	(2000)	Diseño de Experimentos	México	Thomson Editores, S.A. de C.V.	S. Robert O. Kuehl
--------------------	--------	------------------------	--------	--------------------------------	--------------------

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Sheila Fernández Bao	24/04/2024	DISEÑO DE EXPERIMENTOS: DISEÑO FACTORIAL	https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/339723/TFM_Fernandez_Bao_Sheila.pdf?se
Vázquez Nuño Yoav Obed	24/04/2024	Diseño De Experimentos	https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-de-guadalajara/disenio-de-experimentos/apunte-diseno-de-experimentos/26599802
Armando Cervantes Sandoval María José Marques Dos Santos	24/04/2024	Diseño de Experimentos. Curso Práctico	https://www.zaragoza.unam.mx/wp-content/Portal2015/Licenciaturas/biologia/ecocuan/ecocuan_dis_manual.pdf

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PL-LIC-40.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	