



Universidad Ricardo Palma
Rectorado
Oficina de Desarrollo Académico, Calidad y Acreditación

Facultad de Ingeniería
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

Sílabo plan de estudios 2015-II

I. DATOS ADMINISTRATIVOS

1. Asignatura	: DISEÑO DE EXPERIMENTOS
2. Código	: IN 0606
3. Naturaleza	: Teórico-Laboratorio
4. Condición	: Obligatorio.
5. Requisitos	: Investigación Operativa
6. Nro. Créditos	: 4
7. Nro. de horas	: 2 Teóricas / 2 Laboratorio.
8. Semestre Académico	: 6
9. Docente	: Mag. Puelles Bulnes Maria Elizabeth
10. Correo Institucional	: maría.puellesb@urp.edu.pe

II. SUMILLA

Tiene como propósito brindar al estudiante los conceptos y técnicas para planear un proyecto de simulación de proceso con rigor estadístico experimental, considerando los siguientes pasos: planteamiento del problema, selección de la(s) variable(s) respuesta, elección de factores y niveles, elección del diseño experimental o tipo de experimento, desarrollo del experimento, análisis estadístico de los datos, y conclusiones y recomendaciones. La investigación, experimentación, muestras, datos, organización, presentación, herramientas informáticas, Análisis de varianza: clasificación de una vía. Comparaciones múltiples. Análisis de varianza: bloques completos al azar. Factoriales. Correlaciones y regresiones.

III. COMPETENCIAS GENÉRICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

- Comportamiento Ético.
- Liderazgo Compartido.
- Responsabilidad Social.
- Comunicación Efectiva.

IV. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

- Perspectiva Local y Global.
- Comunicación.
- Responsabilidad Ética y Profesional.
- Valoración Ambiental.

V. DESARROLLA EL COMPONENTE DE: INVESTIGACIÓN (X) RESPONSABILIDAD SOCIAL (X)

VI. LOGRO DE LA ASIGNATURA

Al finalizar la asignatura, el estudiante:

- **Conoce** el papel fundamental que juega el diseño de experimentos en el mejoramiento de proceso y en la investigación, así como analiza, construye e interpreta el modelo de experimentos de una a más muestras.
- **Comprende** el análisis de experimentos de una vía y la variabilidad que surge el efecto perturbador que puede afectar los resultados y el diseño de bloques es un medio para reducir y controlar la varianza del error experimental con el fin de lograr una mayor precisión los resultados.



Universidad Ricardo Palma
Rectorado
Oficina de Desarrollo Académico, Calidad y Acreditación

- **Utiliza** el diseño de experimentos factorial de dos o más factores y estudia la interacción entre los factores, así como explica los casos especiales del diseño factorial 2 a la k debido a su uso generalizado en la industria e investigación.
- **Explica** los aspectos fundamentales del modelo de regresión lineal y múltiple para propósitos de estimación y predicción.

VII. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

UNIDAD I: Introducción al Diseño de Experimentos completamente al azar	
LOGRO DE APRENDIZAJE: Al finalizar la unidad, el estudiante conoce el papel fundamental que juega el diseño de experimentos en el mejoramiento de proceso y en la investigación, así como analiza, construye e interpreta el modelo de experimentos de una a más muestras.	
Semana	Contenido
1	Presentación del curso. Introducción del curso.
2	Experimentos de inferencia estadística: experimentos con uno y dos muestras. Inferencia acerca de las diferencias en las medias pareadas o no. Prueba de hipótesis. Varianzas conocidas o desconocidas. Distribución T y Normal. Análisis de datos e interpretación. Estudio de caso.
3	Experimento de más de dos tratamientos. Introducción al Diseño completamente al azar. Definiciones básicas. Etapas de un diseño de experimentos: Identificación del problema y definir los objetivos. Elección/Selección de los factores, variable de respuesta y niveles. Elección del diseño de experimento. Realización del experimento. Principios básicos. Análisis de datos e interpretación. Estudio de caso.
4	Monitoreo y Retroalimentación. Evaluación del Logro

UNIDAD II: Diseño de Experimentos en Bloques al azar.	
LOGRO DE APRENDIZAJE: Al finalizar la unidad, el estudiante comprende el análisis de experimentos de una vía y la variabilidad que surge el efecto perturbador que puede afectar los resultados y el diseño de bloques es un medio para reducir y controlar la varianza del error experimental con el fin de lograr una mayor precisión los resultados.	
Semana	Contenido
5	Diseño completamente al azar y Anova: Modelo estadístico del diseño, representación simbólica de los datos, análisis de efectos fijos y efectos aleatorios. Análisis de variancia. Análisis del estadístico Fisher y uso del valor P. Análisis de las regiones críticas. Verificación de la adecuación del modelo. Comparación múltiple. Análisis de datos e interpretación. Estudio de caso.
6	Diseño de experimentos con un solo Bloque completamente al azar: Características, factor principal, factor bloque, modelo estadístico del diseño, representación simbólica, análisis de variancia, efecto de bloque y efecto de factor principal. Ventajas y desventajas.
7	Diseño de experimentos con varios Bloques. Características, factor principal y factores bloques, modelo estadístico del diseño en general, representaciones simbólicas, análisis de variancia, interpretación de los efectos. Análisis de datos e interpretación. Ventajas y desventajas.
8	Examen Parcial Monitoreo y Retroalimentación

UNIDAD III: Diseño de Experimento de dos o más factores/ Diseño factoriales de 2 a la k	
LOGRO DE APRENDIZAJE: Al finalizar la unidad, el estudiante utiliza el diseño de experimentos factorial de dos o más factores y estudia la interacción entre los factores, así como explica los casos especiales del diseño factorial 2 a la k debido a su uso generalizado en la industria e investigación.	
Semana	Contenido



9	Diseño factorial de dos factores. Definiciones y principios básicos: factores, efecto principal, efectos de interacciones y realización del experimento. Representación matricial. Análisis estadístico del modelo. Formulación de las hipótesis nulas y alternativas. Análisis de varianza. Interpretación(es) del efecto principal y efectos de interacciones. Análisis de gráficos de interacciones. Análisis de datos e interpretación. Estudio de caso.
10	Diseño factorial k factores. Efecto principal y efectos de interacciones. Representación matricial. Análisis estadístico del modelo. Análisis de varianza. Interpretación(es) del efecto principal y efectos de interacciones. Análisis de gráficos de interacciones. Análisis de datos e interpretación. Estudio de caso.
11	Diseño factorial 2^k . Representación geométrica. Formulación del modelo. Algoritmo de Yates. Análisis de varianza e interpretación. Análisis de gráficos de interacciones. Análisis de datos e interpretación.
12	Estudio de caso.
13	Monitoreo y Retroalimentación. Evaluación del Logro

UNIDAD IV: ANALISIS DE REGESION Y CORRELACIÓN

LOGRO DE APRENDIZAJE: Al finalizar la asignatura, el estudiante explica los aspectos fundamentales del modelo de regresión lineal y múltiple para propósitos de estimación y predicción.

Semana	Contenido
14	Definición. Tipos de relaciones. Metodología para la formulación de un modelo de regresión simple. Estimación de parámetros. Intervalos de confianza para los parámetros. Análisis de varianza. Verificación del modelo: Coeficiente de determinación, coeficiente de correlación y pruebas de significación del modelo: Prueba T y F. Supuestos básicos del modelo de regresión lineal: Normalidad de los residuos, independencia y homocedasticidad de varianza.
15	Análisis de regresión lineal múltiple. Supuestos básicos del modelo. Análisis de varianza. Estimadores en un modelo de regresión múltiple. Intervalos de confianza de los estimadores. Prueba de verificación: Coeficiente de determinación múltiple, prueba de significación del modelo: Prueba T y F. Prueba de los supuestos del modelo: Normalidad de residuos y el supuesto de no multicolinealidad.
16	Examen Final Monitoreo y Retroalimentación
17	EXAMEN SUSTITUTORIO

VIII. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

Disertación, Aprendizaje Basado en Proyectos, Problemas, Juegos; Aprendizaje Colaborativo, Aprendizaje Basado en Investigación, Estudio de Casos, Talleres, etc.

Se podrán desarrollar actividades sincrónicas (que los estudiantes realizarán al mismo tiempo con el docente) y asincrónicas (que los estudiantes realizarán independientemente fortaleciendo su aprendizaje autónomo). La planificación y ejecución de las sesiones de aprendizaje deberán considerar actividades que se organizarán de la siguiente manera:

Exploración: preguntas de reflexión vinculada con el contexto, otros.

Problemización: conflicto cognitivo de la unidad, otros.

Motivación: bienvenida y presentación del curso, otros.

Presentación: PPT, otros.

Práctica: resolución individual de un problema, resolución colectiva de un problema, otros.

Evaluación de la unidad: presentación del resultado o producto.



Extensión / Transferencia: presentación de la resolución individual de un problema.

IX. EVALUACIÓN

Las evaluaciones se realizarán a lo largo del semestre con el propósito de determinar en qué medida el estudiante va logrando las competencias de la asignatura.

Las actividades de enseñanza se complementarán con actividades de evaluación continua (AEC) tales como: laboratorios, talleres, proyectos, trabajos, simulaciones, exposiciones, controles de lectura, casos, participaciones en las sesiones de clases, entre otras, para las cuales se podrán seleccionar los instrumentos que el docente estime conveniente, además cuando menos de una rúbrica como recurso educativo.

Los exámenes parcial y final se realizarán en las semanas 8 y 16.

El promedio final de la asignatura se obtendrá de la manera siguiente:

Prácticas Calificadas	: PC	$PP = \frac{PC1 + PC2 + PAEC}{3}$
Promedio Actividades de Evaluación Continua (*)	: PAEC	
Examen Final	: EF	
Examen Parcial	: EP	$PF = \frac{EP + EF + PP}{3}$
Examen Sustitutorio (**)	: ES	
Promedio Final	: PF	

(**) El Examen Sustitutorio reemplaza la nota más baja de los exámenes y se realizará en la semana 17.

X. REFERENCIAS

BÁSICAS

Análisis y Diseño de Experimentos (3ª ED.) - 2012

Autor: Humberto Gutiérrez. ISBN: 978-607-15-0725-9. Editorial: McGraw Hill. Número de páginas: 489.

Diseño y Análisis de Experimentos (2ª ED.) - 2017

Autor: Douglas Montgomery. ISBN: 968-18-6156-6. Editorial: Thompson Editores. Número de páginas: 686.

Diseño de Experimentos (3ª ED.) – 2012

Autor: Robert O. Kuehl. Douglas Montgomery. ISBN: 0-534-36834-4. Editorial: Limusa Wiley. Número de páginas: 666.

Diseño y Análisis de Experimentos (3ª ED.) – 2014

Autor: Martin Taboada Neira. ISBN: 978-9972-213-45-8. Editorial Universitaria de la Universidad de Trujillo. Número de páginas: 311.

COMPLEMENTARIAS

Estadística aplicada a la ingeniería y los negocios (11ª ED) - 2016

Autor: Rosa Millones. ISBN: 978-9972-45-356-4. Editorial: Fondo Editorial. Universidad de Lima. Número de páginas: 499.

Estadística con aplicaciones en R (11ª ED) - 2019

Autor: Manuel Ricardo Contento. ISBN: 978-958-725-272-9. Editorial: UTADCO. Número de páginas: 412.
https://www.utadeo.edu.co/sites/tadeo/files/node/publication/field_attached_file/libro_estadistica_con_aplicaciones_en_r_def_ago_11.pdf

Estadística para ingenieros y científicos (11ª ED) - 2006

Autor: William Navidi. ISBN: 970-10-5629-9. Editorial: McGraw-Hill Interamericana. Número de



páginas: 868.

Inferencia Estadística (3ª ED.) – 2014

Autor: Jesús Esteban García. ISBN: 978-84-9281-232-5. Editorial: IberGarceta Publicaciones. Número de páginas: 421.

BASE DE DATOS URP:

Como elaborar un proyecto de investigación

Autor: J.L. García Roldán. Año de publicación: 1996, ISBN: 84-7908-767-6, Número de páginas:173.

<https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliourp-ebooks/detail.action?docID=355187>

Método Estadísticos de Investigación

Autor: E. Bologna. Año de publicación: 2018, ISBN electrónico: 9789877601428, Número de páginas:353.

<https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliourp-ebooks/detail.action?docID=6802586>.

Selección de estrategia y sintonización óptima de control industrial usando un diseño de experimento factorial.

Autores: Acosta-Villamil, David Roberto; Noguera-Polania, José Fernando; Verdeza-Villalobos, Arnaldo; Foliaco-Romero, Blanca Luz; Rincón-Montenegro, Adriana Fernanda; et al..

Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia; Medellín N.º 103, (Apr-Jun 2022): 34-43.

<https://www.proquest.com/resultsol/C7F8386755CA49A2PQ/1>

LA ALEATORIEDAD Y EL DISEÑO DE EXPERIMENTOS COMPUTACIONALES

Autores: Polanco, Carlos; González, Jorge Alberto Castañón; Sierra, Lourdes Tavera.

Archipiélago. Revista Cultural de Nuestra América; Mexico City Tomo 25, N.º 98, (Oct-Dec 2017): 24.

<https://www.proquest.com/docview/2012881136/C7F8386755CA49A2PQ/9>

Análisis de las pérdidas de potencia en transmisiones de engranajes cilíndricos de dentado recto mediante la teoría del diseño de experimentos

Autores: Concellón, Pedro J Fernández; Ariño, Santiago Baselga.

Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia; Medellín N.º 72, (Sep 2014): 203-216.

<https://www.proquest.com/docview/1614350035/C7F8386755CA49A2PQ/2>

Aplicación del diseño experimental para el análisis de incumplimiento de las citas médicas del Sistema de Salud Colombiano

Autores: Elisa del Carmen Navarro Romero; García-Corrales, Natalia; Gelves-Alarcón, Óscar Mauricio; Arteaga-Sarmiento, Wilfrido Javier.

Dyna; Bogotá Tomo 89, N.º 220, (2022): 130-138. DOI:10.15446/dyna.v89n220.97160

<https://www.proquest.com/docview/2645890872/C7F8386755CA49A2PQ/28>