



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES

SILABO DEL CURSO DE ESTADÍSTICA APLICADA A LA INGENIERÍA AMBIENTAL

I. DATOS GENERALES

1.1	Área	: ÁREA DE ESTUDIOS ASIGNATURAS ESPECÍFICAS-FORMATIVO
1.2	Código	: EE 311
1.3	Requisito	: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA
1.4	Ciclo	: V
1.5	Semestre Académico	: 2022- A
1.6	Nº de horas de clase	: TH = 4 horas semanales : HT = 2 horas/ HP= 02 horas
1.7	Nº de Créditos	: 03
1.8	Docente	: Lic. SERGIO LEYVA HARO
1.9	Condición	: Tiempo Completo
1.10	Modalidad	: Nombrado

II. SUMILLA

La asignatura Estadística Aplicada a la Ingeniería Ambiental pertenece al Área de Estudios Específicos Formativo. Es de carácter Teórico – Práctico, y es obligatorio.

Tiene como propósito fomentar en los estudiantes destrezas en el uso de la estadística como herramienta fundamental en los procesos de inferencia, métodos y técnicas, en el proceso de investigación científica, desarrollando las competencias de: comunicar, comprender y explicar los resultados encontrados.

Contiene los siguientes temas: Tipos de Muestreo, Teoría de muestreo en el campo ambiental. Estimación estadística y prueba de hipótesis. Pruebas paramétricas y no paramétricas. Introducción a la Prueba de hipótesis. Prueba para la diferencia de dos medias y dos proporciones de poblaciones independiente. Análisis de contingencia bidimensional. Medidas de asociación, índice de riesgo, índice de concordancia. Diseño experimental y análisis de varianza. Aplicación de software estadístico ambiental. Organizado en dos unidades:

UNIDAD I.- Muestreo probabilístico: Muestreo Aleatorio Simple, Muestreo Estratificado, Muestreo de Rezón, Regresión y Diferencia, Muestreo Sistemático y Muestreo por Conglomerados, muestreo en el campo ambiental.

UNIDAD II.- Prueba de hipótesis para una media, una proporción
Prueba de hipótesis para la diferencia de medias y proporciones
Prueba de independencia
Prueba de suma de rangos.
Análisis de regresión no lineal
Diseño de experimentos y análisis de varianza

III. COMPETENCIAS A LAS QUE APORTA

3.1. Competencias Generales

CG1. Comunicación.

Transmite información que elabora para difundir conocimientos de su campo profesional, a través de la comunicación oral y escrita, de manera clara y correcta; ejerciendo el derecho de libertad de pensamiento con responsabilidad.

CG2. Trabaja en equipo.

Trabaja en equipo para el logro de los objetivos planificados, de manera colaborativa; respetando las ideas de los demás y asumiendo los acuerdos y compromisos.

CG3. Pensamiento crítico.

Resuelve problemas, plantea alternativas y toma decisiones, para el logro de los objetivos propuestos; mediante un análisis reflexivo de situaciones diversas con sentido crítico y autocrítico y asumiendo la responsabilidad de sus actos.

3.2. Competencias Específicas de las Carrera

Son aquellas específicas de la profesión, especialización y perfil laboral para las que se prepara al estudiante. Describen conocimiento de índole técnico vinculado a un cierto lenguaje o función productiva.

Estas competencias están suscritas en el plan de estudios de cada carrera profesional. En este punto se debe especificar a cuál de las competencias específicas de la carrera aporta el curso (se transcribe del currículo del programa).

IV. COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

Verbo de Acción + Objeto de actuación o Tema + Condiciones de realización + Finalidad

1. Conoce con exactitud los fundamentos teóricos del muestreo probabilístico; construye modelos que expliquen el fenómeno en estudio.
2. **Conoce** con exactitud los procesos de las pruebas de hipótesis de ciertos parámetros de la población **aplica** con eficiencias las técnicas probabilísticas en la obtención de estimadores poblacionales.
3. Conoce y valora los fundamentos de la relación entre dos más variables, mediante el análisis de regresión, para realizar pronósticos.
4. **Conoce** con exactitud los fundamentos teóricos del comportamiento de los diseños y análisis de experimentos, elaborar modelos de comportamientos de los diferentes factores analizado

V. ORGANIZACIÓN DE LA UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD 1				
Duración: 06 Semanas: 1ra, 2da, 3ra, 4ta 5ta, 6ta semana Fecha de inicio: 05/04/2022 Fecha termino: 10/05/2022				
Valora la importancia del muestreo aleatorio en todo trabajo de investigación o trabajo profesional Al finalizar esta unidad de muestreo, el estudiante estará en capacidad de procesar la información obtenida de una muestra para realizar la toma de decisiones o hacer inferencia sobre la población en estudio.				
Semana N°	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
1	Introducción al muestreo	Explora los diferentes tipos de muestreo	Identifica los tipos de muestreo	Escala de estimación Ejercicios realizados
2	Muestreo aleatorio simple (MAS) Aplicaciones	Identifica las propiedades del muestreo aleatorio simple	Organiza la ejecución de un m.a.s.	Escala de estimación Ejercicios realizados
3	Muestreo Estratificado Aplicaciones	Identifica las propiedades del muestreo estratificado aleatorio	Organiza la ejecución de un muestreo estratificado.	Escala de estimación Ejercicios realizados

4	Muestreo de razón, diferencia, regresión: Aplicaciones	Identifica las propiedades del muestreo de razón, diferencia, de regresión	Organiza la ejecución de un muestreo de razón, diferencia y de regresión	Escala de estimación Ejercicios realizados
5	Muestreo sistemático Aplicaciones			Escala de estimación Ejercicios realizados
6	Muestreo por conglomerados Aplicaciones	Identifica las propiedades del muestreo por conglomerados	Organiza la ejecución de un muestreo de conglomerados	Escala de estimación Ejercicios realizados

UNIDAD 2				
Duración: 07 Semanas: 7ma, 8va, 9na, 10ma, 11va, 12va 13va, 14va, 15va, y 16va semana Fecha de inicio: 17/05/2022 Fecha termino: 19/07/2022				
Valora la importancia de los métodos estadísticos en el proceso de investigación o en el campo profesional. Al finalizar la unidad, el estudiante estará en capacidad de procesar la información obtenida de una muestra para realizar la toma de decisiones o hacer inferencia sobre la población en estudio, comunicando, socializando y explicando los hallazgos encontrados.				
Semana N°	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
7	Introducción a la prueba de hipótesis	Plantea las pruebas correspondientes	Procesa una prueba adecuadamente	Escala de estimación Ejercicios
8	EXAMEN PARCIAL			
9	Prueba de hipótesis para una media y una proporción conocidas	Formula las hipótesis correspondientes a la media o proporción	Procesa las hipótesis con la información de la muestra	Comprensión y evaluación de la prueba de hipótesis
10	Prueba de Hipótesis: Pruebas para la diferencia de medias. Pruebas para la diferencia de proporciones.	Formula las hipótesis correspondientes a la media o proporción	Procesa las hipótesis con la información de la muestra	Comprensión y evaluación de la prueba de hipótesis
11	Prueba de Hipótesis Chi-Cuadrada: Prueba de independencia, y bondad de ajuste	Formula las hipótesis correspondientes a la media o proporción	Procesa las hipótesis con la información de la muestra	Comprensión y evaluación de la prueba de hipótesis
12	Análisis de regresión no lineal	Aplica la dispersión con dos variables. Construye modelos no lineales entre dos variables	Encuentra modelos de regresión no lineales entre 2 variables	Comprensión y evaluación de la regresión no lineal
13	Diseño Experimental y Análisis de Varianza: Diseño de Experimentos Completamente Aleatorizados.	Identifica el factor y sus niveles del diseño seleccionado	Planifica la realización de experimentos DCA	Comprensión y evaluación del modelo DCA
14	Diseño Experimental y Análisis de Varianza: Diseño de Experimentos por bloques aleatorios sin repetición	Identifica los factores y niveles del diseño seleccionado	Planifica la realización de experimentos por	Comprensión y evaluación del modelo por bloques

			bloques aleatorios	
15	Diseño Experimental y Análisis de Varianza: Diseño de Experimentos por bloques aleatorios con repetición	Identifica los factores y niveles del diseño seleccionado	Planifica la realización de experimentos por bloques aleatorios	Comprensión y evaluación del modelo por bloques con reposición
16	EXAMEN PARCIAL			

VI. METODOLOGÍA

La Universidad Nacional del Callao, Licenciada por la SUNEDU tiene como fin supremo la formación integral del estudiante, quien es el eje central del proceso educativo de formación profesional; es así como el Modelo Educativo de la UNAC implementa las teorías educativas constructivista y conectivista, y las articula con los componentes transversales del proceso de enseñanza – aprendizaje, orientando las competencias genéricas y específicas. Este modelo tiene como propósito fundamental la formación holística de los estudiantes y concibe el proceso educativo en la acción y para la acción. Además, promueve el aprendizaje significativo en el marco de la construcción o reconstrucción cooperativa del conocimiento y toma en cuenta los saberes previos de los participantes con la finalidad que los estudiantes fortalezcan sus conocimientos y formas de aprendizaje y prosperen en la era digital, en un entorno cambiante de permanente innovación, acorde con las nuevas herramientas y tecnologías de información y comunicación.

La Facultad de de Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales de la UNAC, en cumplimiento con lo dispuesto en la Resolución Viceministerial N°085-2020-MINEDU del 01 de abril de 2020, de manera excepcional y mientras duren las medidas adoptadas por el Gobierno con relación al estado de emergencia sanitario, se impartirá educación remota no presencial haciendo uso de una plataforma virtual educativa: espacio en donde se imparte el servicio educativo de los cursos, basados en tecnologías de la información y comunicación (TICs).

La plataforma de la UNAC es el Sistema de Gestión Académico (SGA-UNAC) basado en Moodle, en donde los estudiantes, tendrán a su disposición información detallada del curso: el sílabo, la matriz formativa, ruta del aprendizaje, guía de entregables calificados, y los contenidos de la clase estructurados para cada sesión educativa. El SGA será complementado con las diferentes soluciones que brinda Google Suite for Education y otras herramientas tecnológicas multiplataforma.

Las estrategias metodológicas para el desarrollo de las sesiones teóricas y prácticas permiten dos modalidades de aprendizaje en los estudiantes:

MODALIDAD SINCRÓNICA

Forma de aprendizaje basado en el uso de herramientas que permiten la comunicación no presencial y en tiempo real entre el docente y los estudiantes.

Dentro de la modalidad sincrónica, se hará uso de:

- **Google Meet**
-

MODALIDAD ASINCRÓNICA

Forma de aprendizaje basado en el uso de herramientas que posibilitan el intercambio de mensajes e información entre los estudiantes y el docente, sin interacción instantánea. Dentro de la modalidad asincrónica, se hará uso de:

- **Google Meet**

-

ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE

Aula Virtual UNAC en *Moodle*, *Google Meet*, *Google Drive*.

INVESTIGACIÓN FORMATIVA

Redacción de ejemplo: se promueve la búsqueda de artículos de investigación que sirven para elaborar una monografía sobre la aplicación de las herramientas matemáticas en la investigación en Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales. La exposición grupal de dicho trabajo permitirá conocer el nivel de desarrollo de las habilidades investigativas ha logrado el estudiante de estadística aplicada a la ingeniería ambiental.

RESPONSABILIDAD SOCIAL (académica, ambiental, investigación, gestión)

La Universidad Nacional del Callao, dentro del ámbito educativo, hace frente a su función social respondiendo a las necesidades de transformación de la sociedad a nivel regional y nacional mediante el ejercicio de la docencia, la investigación y la extensión. En esa línea, la responsabilidad social académica de esa asignatura consiste en **fomentar la promoción de los estudiantes hacia un cambio personal, social y académico mediante la participación de manera que se produzca la transferencia del conocimiento adquirido en la asignatura.**

VII. MEDIOS Y MATERIALES (RECURSOS)

MEDIOS INFORMÁTICOS	MATERIALES DIGITALES
a) Computadora	a) Diapositivas de clase
b) Internet	b) Texto digital
c) Correo electrónico	c) Videos
d) Plataforma virtual	d) Tutoriales
e) Software educativo	e) Enlaces web
f) Pizarra digital	f) Artículos científicos

VIII. SISTEMA DE EVALUACIÓN

- **Evaluación diagnóstica:** se debe realizar al inicio de ciclo para determinar los diferentes niveles de conocimientos previos con los que el estudiante llega al curso. Se sugiere usar un cuestionario en línea en base a bancos de preguntas.
- **Evaluación formativa:** es parte importante del proceso de enseñanza aprendizaje, es permanente y sistemático y su función principal es recoger información para retroalimentar y regular el proceso de enseñanza aprendizaje. Para garantizar el desarrollo de competencias, se sugiere usar recursos e instrumentos mixtos cuantitativos y cualitativos. Se debe trabajar en base a productos, como proyectos, análisis de casos, portafolios, ensayos, recursos audiovisuales, informes, guías, entre otros. Además, se sugiere usar como instrumentos de evaluación rúbricas, listas de cotejo, fichas de indagación, fichas gráficas, instrumentos de evaluación entre pares, entre otros.
- **Evaluación sumativa:** se establece en momentos específicos, sirve para determinar en un instante específico, el nivel del logro alcanzado, por lo general se aplica para determinar el nivel de conocimientos

logrados. Para este tipo de evaluación, se aplica mayormente cuestionarios y pruebas objetivas en cualquier formato. Se sugiere usarse en un porcentaje mínimo dado que solo permiten la medición cuantitativa de los conocimientos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

La ponderación de la calificación será la siguiente:

UNIDAD	Evaluación (producto de Aprendizaje evaluados con nota)	Sigla	PESO	Instrumento de Evaluación
I	Evaluación de proyección y responsabilidad social universitaria	EPR1	5%	Rúbrica
	Evaluación Actitudinal	EA1	10%	Rúbrica
	Evaluación de la investigación formativa	EIF1	15%	Rúbrica
	Evaluación de procedimientos 1: Trabajos y práctica 1.	EP1	30%	Listado de ejercicios y problemas
	Evaluación de conocimientos: Examen parcial	EC1	40%	Examen: Listado de preguntas
				100%
II	Evaluación de proyección y responsabilidad social universitaria	EPR2	5%	Rúbrica
	Evaluación Actitudinal	EA2	10%	Rúbrica
	Evaluación de la investigación formativa	EIF2	15%	Rúbrica
	Evaluación de procedimientos 1: Trabajos y práctica 1.	EP2	30%	Listado de ejercicios y problemas
	Evaluación de conocimientos: Examen parcial	EC2	40%	Examen: Listado de preguntas
				100%

$$EPR = (EPR1 + EPR2) / 2$$

$$EA = (EA1 + EA2) / 2$$

$$EIF = (EIF1 + EIF2) / 2$$

$$EP = (EP1 + EP2) / 2$$

$$EC = (EC1 + EC2) / 2$$

En cumplimiento del modelo educativo de la UNAC, el sistema de evaluación curricular consta de cinco criterios:

- EC:** Evaluación del conocimiento 40% (Examen parcial y final)
- EP:** Evaluación de procedimientos 30% (trabajos y prácticas).
- EIF:** Evaluación de Investigación Formativa 15%
- EA:** Evaluación actitudinal 10%
- EPR:** Evaluación de proyección y responsabilidad social universitaria 5%

Fórmula para la obtención de la nota final:

$$NF = 0,4EC + 0,3EP + 0,15EIF + 0,10EA + 0,05EPR$$

Si $05 \leq NF < 10.5$, el estudiante puede rendir el examen sustitutorio (ES), el mismo que reemplaza la nota del Examen parcial o final, nunca a ambos, y se vuelve a calcular la nota final (NF).

REQUISITOS PARA APROBAR LA ASIGNATURA

De acuerdo Reglamento General de Estudios de la Universidad Nacional del Callao, se tendrá a consideración lo siguiente:

- Participación activa en todas las tareas de aprendizaje.
- Asistencia al 70% como mínimo en la teoría y 80% a la práctica.
- La escala de calificación es de 00 a 20.
- El alumno aprueba si su nota promocional es 11
- Las evaluaciones son de carácter permanente.
- Las evaluaciones de las asignaturas son por unidades de aprendizaje.
- La nota de la unidad constituye una nota parcial y tiene un peso establecido en el sílabo. La nota final se obtiene con el promedio ponderado de las notas parciales.

IX. FUENTES DE INFORMACIÓN

Indicar las fuentes de información bibliográfica (los textos básicos y complementarios) y electrónica que el alumno debe disponer para el desarrollo de la asignatura, con una antigüedad de diez años como máximo. Citarlos usando referencias bibliográficas (ISO, APA 7.0 o VANCUVER)

9.1. Fuentes Básicas:

Deben ser las principales que sirvan de base para el proceso de enseñanza y aprendizaje.

9.2. Fuentes Complementarias:

Son fuentes alternas que complementan y profundizan el proceso de enseñanza aprendizaje.

9.3. Publicaciones del docente

Se incluyen los artículos y proyectos de investigación publicados por el docente y que guardan relación con el curso.

X. NORMAS DEL CURSO

- Normas de netiqueta.: Normas que hay que cuidar para tener un comportamiento educado en la red.

Por ejemplo:

- Recuerde lo humano – Buena educación
 - Utilice buena redacción y gramática para redactar tus correos. Evita escribir con mayúscula sostenida porque se interpreta como si estuviera gritando.
 - Utilizar un lenguaje apropiado para no vulnerar los derechos de tus compañeros.
 - Evita el uso de emoticones.
- Otras declaradas en el estatuto y reglamento de estudios vigente.

Si $05 \leq NF < 10.5$, el estudiante puede rendir el examen sustitutorio (ES), el mismo que reemplaza la nota del Examen parcial o final, nunca a ambos, y se vuelve a calcular la nota final (NF).

BIBLIOGRAFÍA

A. Bibliografía Principal

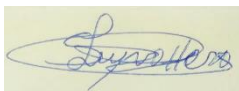
1. MARIO F. TRIOLA: Estadística Décima Edición. Pearson Addison Wesley. 2008
2. WILLIAM NAVIDI: Estadística para ingenieros y científicos, 1ra. Edición. Mc Graw Hill 2007.
3. HUMBERTO GUTIERREZ: Análisis y Diseño de Experimentos. Mc Graw Hill, 2004. México.
4. GMURMAN: Teoría de la Probabilidad y Estadística. Ed. MIR. Moscú. 1975.
5. MADDALA, G.S.: Econometría, McGraw Hill, 1ra. Edición, México, 1992

6. MARQUES DE CANTÚ: Probabilidad y Estadística para Ciencias Químico-Biológicas. McGraw Hill, 1ra. Edición, México, 1991.
7. MENDENHALL WILLIAM: Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias, Prentice Hall, 4ta. Edición, México, 1997.

B. Bibliografía Complementaria.

1. MILLER, IRWIN R.: Probabilidad y Estadística para Ing. Mc Graw Hill, 2da. Edición, México. 1992
2. MOYA-SARAVIA: Teoría de la Probabilidad e Inferencia. Ed. San Marcos. 2da. Edición. Lima 1990.
3. MONTGOMERY, D.: Probabilidad y Estadística Para Ingeniería y Administración. Mc. Graw Hill. 1ra. Edición. México. 1996.
4. MOISES LAZARO C: Probabilidades. Parte III, Ed. Moshera. Lima. 1993.
5. MORRIS H. DEGROOT: Probabilidad y Estadística. Prentice Hall. New Jersey. 1988.
6. PEREZ, CESAR : Estatgrafics Técnicas Básicas. Ed. Rama. México. 1995.
7. SCHEAFFER, L.; M., W: Estadística Matemática con Aplicaciones. Iberoamericana. 1ra. Edición. México. 1993.

Bellavista 25 de marzo del 2022



.....
Sergio Leyva Haro