UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES
UNIDAD JURIQUILLA

PROYECTO DE CREACIÓN DEL PLAN Y PROGRAMAS DE ESTUDIO DE LA LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS PARA EL DESARROLLO

ENTIDAD ACADÉMICA RESPONSABLE:
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES, UNIDAD JURIQUILLA

ENTIDAD ACADÉMICA PARTICIPANTE:
INSTITUTO DE MATEMÁTICAS, UNIDAD JURIQUILLA

ENTIDADES ACADÉMICAS ASESORAS:
FACULTAD DE CIENCIAS (UNIDAD MULTIDISCIPLINARIA DE DOCENCIA E INVESTIGACIÓN, JURIQUILLA)

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN MATEMÁTICAS APLICADAS Y EN SISTEMAS

TÍTULO QUE SE OTORGA:
LICENCIADO(A) EN MATEMÁTICAS PARA EL DESARROLLO

ÁREAS DE PROFUNDIZACIÓN:
BIOMATEMÁTICAS, CIENCIA DE DATOS, FÍSICA E INGENIERIA, MATEMÁTICAS BÁSICAS, MATEMÁTICAS FINANCIERAS

SISTEMA ESCOLARIZADO
MODALIDAD DE ENSEÑANZA: PRESENCIAL

TOMO II

Fecha de aprobación del Consejo Técnico de la ENES, Unidad Juriquilla: 29 de Junio de 2020.
Fecha de aprobación del Consejo Académico del Área de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías: 29 de septiembre de 2021
Fecha de aprobación del H. Consejo Universitario:

Contenido

Consejo Universitario

ENES
JURIQUILLA

Primer Semestre

Plan de Estudios de la Licenciatura en Matemáticas para el desarrollo
ENES Juriquilla UNAM

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Álgebra Superior

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento:	Álgebra
	1	10	Etapa:	Básica

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Seminario ( ) Otras ()	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio(X) Optativo( ) ObligatorioE( ) OptativoE ()	Horas:	
Duración (número de semanas)	16	Semana	Semestre
		Teóricas:4	Teóricas: 64
		Prácticas: 2	Prácticas: 32
		Total 6	Total 96

Seriación	
Ninguna ( )	
Obligatoria (X)	
Asignatura antecedente	Ninguna
Asignatura subsecuente	Algebra Lineal I
Indicativa()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general: Definir los conceptos de función y relación y deducir algunas de sus propiedades. Identificar algunas estructuras algebraicas, en particular los números enteros, los polinomios, el campo de los números complejos y establecer relaciones de divisibilidad en los enteros y en la teoría de ecuaciones y aplicar estos conceptos en la solución de problemas.

Objetivos particulares:
Distinguir las estructuras algebraicas de anillo, dominio entero y campo para aplicar al anillo de números enteros, el anillo de polinomios y el campo de los números complejos.
Aplicar los conceptos de divisibilidad en el anillo de los números enteros a diversos problemas.
Demostrar algunas propiedades de divisiblidad en los números enteros y algunas propiedades de las ecuaciones para resolver problemas.

Índice temático

	Tema	Horas semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Relaciones y funciones	10	4
2	Números enteros	12	6
3	Divisibilidad	15	8
4	Números complejos	12	6
5	Polinomios y ecuaciones polinomiales	15	8
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenidos temáticos

Temas	Subtemas
1	Relaciones y funciones 1.1 Relaciones (dominio, codominio e imagen). 1.2 Funciones (imágenes e imágines inversas). 1.3 Composición de funciones. Función inversa. 1.4 Funciones inyectivas, suprayectivas y biyectivas. 1.5 Cardinalidad. Conjuntos finitos e infinitos. Funciones entre conjuntos finitos. 1.6 Relaciones de equivalencia y particiones.
2	Números enteros 2.1 El anillo de los números enteros. 2.2 Z como dominio entero. 2.3 El orden en Z. 2.4 Principio de inducción. Principio del buen orden. 2.5 Unidades en Z.
3	Divisibilidad 3.1 Propiedades elementales. 3.2 Algoritmo de la división. 3.3 Máximo común divisor. Algoritmo de Euclides. Mínimo común múltiplo. 3.4 Soluciones enteras de una ecuación lineal. 3.5 Números primos. Factorización única. 3.6 Congruencias. Congruencias lineales. Teorema chino del residuo.
4	Números complejos 4.1 El campo de los números complejos. 4.2 Conjugación. Módulo o norma.

	4.3 Raíces cuadradas. La ecuación de 2° grado. 4.4 Representación polar. Teorema de De Moivre. Raíces n-ésimas.
5	Polinomios y ecuaciones polinomiales 5.1 Polinomios con coeficientes en un campo K= R, C. Operaciones. El dominio entero K[x]. 5.2 Divisibilidad. Algoritmo de la división. 5.3 Máximo común divisor. Algoritmo de Euclides. 5.4 Polinomios irreducibles. Factorización única. 5.5 Evaluación. Raíces de un polinomio. Teorema del residuo. Teorema del factor 5.6 Factorización de polinomios. División sintética. 5.7 Raíces múltiples. Derivadas y multiplicidad. 5.8 Teorema fundamental del álgebra. Consecuencuas.

Estrategias didácticas		**Evaluación del aprendizaje**		**Recursos**	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	( )
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	( )
Aprendizaje mediado por TIC´s	( )	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	( )
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	( )
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	( )	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	( )	Tareas y trabajos fuera del aula	( )	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros	(X)
Simuladores	( )				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				

Perfil profesiográfico del docente	
Título o grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas, Actuaría, Física.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años
Otras características	Especialista en el área de la asignatura a juicio del comité de asignación de cursos.

Bibliografía Básica
Cárdenas, H., *Álgebra Superior*. México: Ed. Trillas, 2015.
Mesografía (referencias electrónicas)
https://www.matem.unam.mx/~max/algebrasuperior1.html

Bibliografía complementaria
-Avella, D., Campero, G., Curso Introductorio de Álgebra I. Papirhos, IM-UNAM 2019. -Lascurain Orive, A., Álgebra Superior II, Prensas de Ciencias, UNAM 2019.
Mesografía (referencias electrónicas)

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la Licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Cálculo Diferencial e Integral I

Clave	Semestre	Créditos	Campo de Conocimiento	Análisis
	1	16	Etapa	Básica

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Seminario ( ) Otras ()	Tipo	T () P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio (X) Optativo ( ) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	
Duración (número de semanas)	16	Semana	Semestre
		Teóricas: 6	Teóricas: 96
		Prácticas: 4	Prácticas: 64
		Total 10	Total 160

Seriación	
Ninguna ( )	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa (X)	
Asignatura antecedente	Ninguna
Asignatura subsecuente	Cálculo Diferencial e Integral II

Objetivo general:

- Definir los conceptos y métodos del cálculo diferencial, enfatizar el concepto de derivada y sus aplicaciones en ciencia, la ingeniería y la modelación.

Objetivos particulares:

Identificar las características de los números reales y resolver desigualdades.
Definir el concepto de sucesiones.
Distinguir el dominio y rango de una función y las operaciones entre funciones.
Graficar las funciones algebraicas y trascendentes.
Definir los conceptos de límites de funciones continuas y discontinuas.
Definir los conceptos de derivada de funciones e identificar en que puntos no son derivables éstas.
Diferenciar las derivadas de funciones algebraicas y trascendentes.
Aplicar el concepto de derivada en fenómenos que impliquen cantidades que cambien con algún parámetro.

Índice temático

	Tema	Horas semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Números Reales	6	6
2	Funciones y Sucesiones	18	12
3	Límites y Continuidad	18	12
4	La Derivada	30	19
5	Aplicaciones de la Derivada	24	15
	Subtotal	96	64
	Total	160	

Contenidos temáticos

Temas	
1	Números Reales 1.1 Propiedades y operaciones de los números reales (enteros, racionales e irracionales). 1.2 Desigualdades, intervalos abiertos y cerrados. Valor absoluto
2	Funciones y Sucesiones 2.1 Definición, ejemplos, gráficas y propiedades elementales de las funciones. 2.2 Sucesiones de números reales, sucesiones de Cauchy. 2.3 Suma, producto y cociente de funciones y sucesiones. 2.4 Composición de funciones. Funciones inversas. Funciones trigonométricas inversas.
3	Límites y Continuidad 3.1 Definición y ejemplos de sucesiones convergentes. 3.2 Criterios elementales para la convergencia de sucesiones. 3.3 Límite de funciones. 3.4 Definición, ejemplos y propiedades básicas del límite de una función. 3.5 Límite de la suma, el producto y el cociente de funciones. 3.6 Definición y propiedades de las funciones continuas en un punto. 3.7 La continuidad y la composición. 3.8 Funciones continuas en intervalos cerrados. 3.9 Propiedades de las funciones continuas en intervalos cerrados: máximos, mínimos y teorema de valor intermedio.

4	La Derivada 4.1 Razón de cambio y razón instantánea de cambio y velocidad. 4.2 Tangentes de curvas. 4.3 Definición y ejemplos del concepto de derivada. 4.4 Relación entre la continuidad y la derivabilidad de una función. 4.5 Suma, producto y cociente de funciones derivables. 4.6 La regla de la cadena. 4.7 Método de Newton y raíces de funciones. Derivada de la función inversa. 4.8 Derivación implícita. 4.9 Derivadas de orden superior.
5	Aplicaciones de la Derivada 5.1 Velocidad 5.2 Aceleración. 5.3 El Teorema del Valor Medio. 5.4 Puntos críticos. 5.5 Localización de puntos máximos y mínimos relativos, regiones de concavidad y puntos de inflexión. 5.6 Problemas de optimización. 5.7 Aproximación de raíces. 5.8 Polinomios de Taylor y forma de Lagrange del residuo. 5.9 El Teorema del Valor Medio Generalizado y la Regla de L'Hôpital.

Estrategias didácticas		**Evaluación del aprendizaje**		**Recursos**	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	( )	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	( )	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )

Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	( )				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				

Perfil profesiográfico del docente	
Título o grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas, Actuaría, Física.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años
Otras características	Especialista en el área de la asignatura a juicio del comité de asignación de cursos.

Perfil profesiográfico del docente	
Título o grado	Matemático/a aplicado, matemático/a, físico/a, actuario/a, licenciado/a en ciencias de la computación.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otras características	Especialista en el área de la asignatura a juicio del comité de asignación de cursos.

Bibliografía básica

1. Stewart J., Calculus, Cengage Learning, 8th Edition, 2015.
2. Larson R., Edwards B.H., Calculus of a Single Variable, Brooks-Cole, 11th Edition, 2017.
3. Zill D.G., Wright W.S, Calculus: Early Transcendentals, Jones & Bartlett Learning; 4th Edition, 2009.

Mesografía (referencias electrónicas)

Bibliografía complementaria

1. Bittinger M. L., Ellenbogen D. J., Surgent S. A., Calculus and Its Applications, Pearson, 2016.
2. Hass J. R., Heil C. E., Weir M. D., Thomas' Calculus: Early Transcendentals, Single Variable, Pearson 2017.
3. Kuttler K, Calculus: Theory and Applications, World Scientific 2011.

Mesografía (referencias electrónicas)

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licencitura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Geometría Analítica

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento: Geometría
	1	10	
			Etapa: Básica

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Seminario ( ) Otras ()	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio(X) Optativo() ObligatorioE() OptativoE ()	Horas	
Duración (número de semanas)	16	Semana	Semestre
		Teóricas:4	Teóricas:64
		Prácticas:2	Prácticas:32
		Total 6	Total 96

Seriación	
Ninguna ( )	
Obligatoria (X)	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa (X)	
Asignatura antecedente	Ninguna
Asignatura subsecuente	Álgebra Lineal I, Cálculo Diferencial e Integral II

Objetivo general:

Definir los conceptos geométricos fundamentales como: simetría, espacio vectorial, dimensión y transformaciones. Aplicar estos conceptos como herramientas en el estudio de curvas planas, espaciales así como en superficies en el espacio.

Objetivos particulares:

- Definir los conceptos geométricos elementales, coordenadas cartesianas y lugares geométricos.
- Definir el concepto de vector y su interpretación geométrica, conocer las principales operaciones que se pueden realizar entre vectores.
- Formular y manipular algebraicamente la recta, el plano, semiplanos y semiespacios, así como las ideas geométricas asociadas.
- Formular los conceptos de cónicas, e interpretar algebraicamente los lugares geométricos conocidos como parábola, elipse e hipérbola.
- Manipular las transformaciones naturales de reflexión con respecto a un punto, una recta y un plano y aplicar el concepto de tranformación lineal.
- Aplicar las transformaciones para describir geométrica y algebraicamente superficies cuádricas, de revolución, cilíndricas y regladas.

Índice temático

	Tema	Horas semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Vectores en el plano y en el espacio euclidiano	13	6
2	Cónicas, planos y curvas	16	8
3	Transformaciones	16	8
4	Cuádricas y superficies	19	10
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenidos temáticos

Subtemas

Temas	
1	Vectores en el plano y en el espacio euclidiano 1.1 Vectores y su representación geométrica 1.2 Operaciones con vectores: suma, producto por un escalar, propiedades de las operaciones con vectores, combinaciones lineales y producto punto de vectores. 1.3 Ángulo, norma y proyecciones ortogonales entre vectores. 1.4 La recta e intersección de rectas 1.5 Producto vectorial: propiedades del producto vectorial e interpretación geométrica. 1.6 Bases ortonormales.
2	Cónicas, planos y curvas 2.1 Planos. 2.2 Curvas planas. 2.3 Cónicas. 2.4 Coordenadas polares. 2.5 Curvas en el espacio.
3	Transformaciones 3.1 Traslaciones y reflexiones en un punto, una recta o un plano. 3.2 Homotecias y transformaciones afines. 3.3 Proyecciones ortogonales en una recta o en un plano. 3.4 Rotaciones.

4	Cuádricas y superficies 4.1 Cilindros sobre curvas planas. 4.2 De revolución. 4.3 Cuádricas. 4.4 Regladas. 4.5 Coordenadas cilíndricas y esféricas.

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	( )
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	( )	Listas de cotejo	(X)	Foros	( )
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	( )
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	( )	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	( )	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	( )
Simuladores	( )				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoría	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				

Perfil profesiográfico del docente	
Título o grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas, Actuaría, Física.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años
Otras características	Especialista en el área de la asignatura a juicio del comité de asignación de cursos.

Bibliografía básica
-Bracho, J. Introducción analítica a las geometrías. FCE 2014 -Ramírez-Galarza, A., Geometría Analítica: Una Introducción a la Geometría. México: Las Prensas de Ciencias, 2013.
Mesografía (referencias electrónicas)

Bibliografía complementaria
Albert, A. A., Solid Analytic Geometry. Dover Books on Mathematics 2016.
Mesografía (referencias electrónicas)

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Matemáticas Discretas

Clave	Semestre	Créditos	Campo de Conocimiento: Matemáticas Discretas
	1	10	Etapa: Básica

Modalidad	Curso (x) Taller ( ) Lab ( ) Seminario ( ) Otras ()	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio (x) Optativo ( ) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	
Duración (número de semanas)	16	Semana	Semestre
		Teóricas: 4	Teóricas: 64
		Prácticas: 2	Prácticas: 32
		Total: 6	Total: 96

Seriación	
Ninguna ( )	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa (X)	
Asignatura antecedente	Ninguna
Asignatura subsecuente	Programación, Estructuras de datos y algoritmos, Probabilidad

Objetivo general:

- Reconocer las conceptos y habilidades de pensamiento matemático relacionados con el conteo, las relaciones y la recursividad.
- Aplicar estos conceptos en problemas reales.

Objetivos particulares:

Reconocer problemas en los cuáles se requiere contar, es útil la representación gráfica o la recursividad.

Discutir losconocimientos básicos de lógica matemática.

Diferenciar las diversas técnicas de conteo.

Definir y aplicar las formas de combinar elementos de un conjunto, en particular en teoría de probabilidad.

Analizar los conocimientos básicos de teoría de gráficas y, en particular, de su relación con problemas optimización.

Inferir recursivamente los conceptos de sucesiones, conjuntos y funciones y emplear diversos métodos en la resolución y análisis de procesos recursivos.

Índice temático

	Tema	Horas semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	10	2
2	Conjuntos y lógica	7	4
3	Principios básicos de conteo	7	4
4	Permutaciones y combinaciones	8	5
5	Probabilidad combinatoria	8	5
6	Gráficas y árboles	12	6
7	Inducción y reducción	12	6
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenidos temáticos

	Subtemas
1	Introducción 1.1 Planteamiento de problemas donde se requiere contar. 1.2 Planteamiento de problemas que se hacen comprensibles a través de una representación gráfica. 1.3 Planteamiento de problemas que requieren de recursión.
2	Conjuntos y lógica 2.1 Conjuntos y sus operaciones. 2.2 Lógica de Proposiciones 2.3 Lógica de Predicados (predicados, cuantificadores y subconjuntos) 2.4 Métodos de prueba (directas, por contraposición, por contradicción)
3	Principios básicos de conteo 3.1 Principios de conteo (adición y multiplicación). 3.2 Principio de inclusión-exclusión. 3.3 Construcción de biyecciones para contar. 3.4 Principio de las casillas. 3.5 Argumentación por doble conteo.

4	Permutaciones y combinaciones 4.1 Elecciones ordenadas y sin orden, con y sin repetición. 4.2 Conteo de funciones, palabras, subconjuntos y distribuciones. 4.3 Coeficientes binomiales (el teorema binomial).
5	Probabilidad combinatoria 4.1 Eventos y probabilidad. 4.2 Experimentos con repeticiones independientes. 4.3 Leyes de los números pequeños, grandes y muy grandes.
6	Gráficas y árboles 6.1 Conceptos básicos de teoría de gráficas 6.2 Representación de relaciones mediante gráficas. 6.3 Caminos de Euler y ciclos Hamiltonianos. 6.4 Los problemas del cartero chino y del agente viajero 6.5 Árboles y sus propiedades. 6.6 Número de árboles en una gráfica. 6.7 El problema del árbol de peso mínimo.
7	Inducción y recursión. 7.1 Inducción matemática. 7.2 Sucesiones definidas recursivamente (aritméticas, geométricas, de Fibonacci). 7.3 Solución de relaciones de recurrencia. Polinomio característico 7.4 Solución de relaciones de recurrencia. Función generadora 7.5 Estabilidad e inestabilidad 7.6 Métodos numéricos en recurrencia 7.7 Definiciones recursivas.

Estrategias didácticas		**Evaluación del aprendizaje**		**Recursos**	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	( )
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	( )	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	( )	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)

Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	( )	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	( )				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				

Perfil profesiográfico del docente	
Título o grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas, Actuaría, Física.
Experiencia docente	Con experiencia docente.
Otras características	Especialista en el área de la asignatura a juicio del comité de asignación de cursos

Bibliografía básica
Rosen K.H., Discrete Mathematics and its Applications, McGraw Hill, 2018.
Oscar Levin, Discrete Mathematics: an open introduction, CreateSpace, 2016
Goodaire E.G., Parmenter M. M, Discrete Mathematics with graph theory, Prentice-Hall, 2017 (3rd edition).
Grimaldi, R.P., Discrete and Combinatorial Mathematics: An Applied Introduction, Fifth Edition, 2003.
Lovász L., Pelikán J., Vesztergombi K., Discrete Mathematics: Elementary and Beyond, Springer, 2003.
Graham R., Knuth D., Patashnik O., Concrete Mathematics: A Foundation for Computer Science, Addison-Wesley Professional; 2 edition.

Bibliografía complementaria
Susanna S. Epp, Discrete Mathematics with Applications, Cengage Learning; 5 edition (January 1, 2019)
Richard Johnsonbaugh, Discrete Mathematics, Pearson; 8 edition (March 16, 2017)
Hunter D.J., Essentials of Discrete Mathematics, Jones and Bartlett, 2009.
Rosen K.H., Discrete Mathematics and its Applications, McGraw Hill, 2011.
Wallis W.D., A Beginner Guide to Discrete Mathematics, Birkhäuser, 2011.
Mesografía (referencias electrónicas)

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de Estudios

Taller de Cómputo

Clave	Semestre 1	Créditos 4	Campo de conocimiento: Computación		
			Etapa: Básica		
Modalidad	Curso ( ) Taller (X) Lab ( ) Seminario ( ) Otras ()		Tipo	T ( ) P (X) T/P ( )	
Carácter	Obligatorio (X) Optativo ( ) Obligatorio E ( )Optativo E ( )		Horas		
Duración (número de semanas)	16		Semana	Semestre	
			Teóricas: 0	Teóricas: 0	
			Prácticas: 4	Prácticas: 64	
			Total 4	Total 64	
Seriación					
Ninguna ( )					
Obligatoria ( )					
Asignatura antecedente					
Asignatura subsecuente					
Indicativa (X)					
Asignatura antecedente	Ninguna				
Asignatura subsecuente	Programación, Estructuras de Datos y Algoritmos.				

Objetivo general:

- Identificar y examinar los lenguajes Linux/Unix
- Resolver problemas básicos de forma general mediante un lenguaje de programación.

- **Objetivos particulares:**
- Definir y utilizar el ambiente Linux/Unix.
- Utilizar los conceptos básicos de programación.
- Implementar y computar algunos programas básicos de interés en algún lenguaje de programación libre.

Índice temático

	Tema	Horas semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción a Linux/Unix.	0	20
2	Introducción a la programación.	0	24
3	Aplicaciones y experimentación de la programación.	0	20
	Subtotal	0	64
	Total	64	

Contenido temático

Tema y Subtema

Temas	
1	**Introducción a Linux/Unix** 1.1 Filosofía de Linux/Unix 1.2 Sistema de Archivos en Linux/Unix 1.3 Comandos básicos en bash 1.4 Edición y manipulación de archivos 1.5 Programación Shell 1.6 Control y monitoreo de Procesos 1.7 Comandos Avanzados en bash 1.8 Programación Shell avanzada
2	**Introducción a la programación.** 1.1 Estructura y elementos del lenguaje 1.2 Tipos de datos 1.3 Funciones 1.4 Módulos, Paquetes y namespaces 1.5 Manejo de Ficheros 1.6 Expresiones regulares
3	Aplicaciones y experimentación de la programación. 1.1 Vectores y matrices: arreglos en 1, 2 y 3 dimensiones. 1.2 Calculo simbólico. 1.3 Traficación de funciones. 1.4 Representación geométrica de transformaciones en 2 y 3 dimensiones. 1.5 Métodos básicos del algebra computacional. 1.6 Números aleatorios y aplicaciones. 1.7 Visualización en 2 y 3 dimensiones.

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	

Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	( )	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	( )	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	( )				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				

Perfil profesiográfico del docente	
Título o grado	Maestría o Doctorado en Ciencias de la Computación, Informática, Ingeniería, Física.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otras características	Especialista en el área de la asignatura a juicio del comité de asignación de cursos.

Bibliografía básica
1) K, C. Wang, Systems Programming in Unix/Linux, Springer, 2018. ISBN 978-3-319-92428-1

2) Manish Jain, Beginning Modern UNIX, Apress, 2018. ISBN 978-1-4842-3527-0
3) Paul S. Wang, Mastering Modern Linux, 2ª Ed. CRC Press, 2018. ISBN 978-0-8153-8098
4) Davis J. Pine, Introduction to Python for Science and Engineering. CRC Press, 2019. ISBN 978-1-138-58389-4
5) Robert Johansson, Numerical Python. A practical techniques approach for industry., Apress, 2015. ISBN 978-1-484-20554-9
6) Claus F., Jan E. and Oliver V., Scientific Computing with Python 3., Packt Publishing, 2016. ISBN 978-1-786-46351-7
7) Hemant Kumar Mehta, Mastering Python Scientific Computing, Packt open source, 2015. ISBN 978-1-783-28882-3

ENES
JURIQUILLA

Segundo Semestre

Plan de Estudios de la Licenciatura en Matemáticas para el desarrollo
Enes Juriquilla UNAM

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES JURIQUILLA

Consejo Universitario

Programa de estudios

Álgebra Lineal I

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento: Algebra
	2	10	
			Etapa: Básica

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Seminario ( ) Otras ()	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio(X) Optativo( ) ObligatorioE() OptativoE ()	Horas	
Duración (número de semanas)	16	Semana	Semestre
		Teóricas: 4	Teóricas: 64
		Prácticas: 2	Prácticas: 32
		Total 6	Total 96

Seriación	
Ninguna ( )	
Obligatoria (X)	
Asignatura antecedente	Álgebra Superior
Asignatura subsecuente	
Indicativa (X)	
Asignatura antecedente	Geometría Analítica
Asignatura subsecuente	Álgebra Lineal II

Objetivo general:

- Definir los conceptos de espacio vectorial, de matriz, determinante de una matriz y aplicar estos conceptos en la resolución de diversos problemas, en particular en la solución de sistemas de ecuaciones lineales.

Objetivos particulares:

- Definir los conceptos de espacio vectorial sobre un campo K, el concepto de subespacio, el concepto de dependencia lineal, el de combinación lineal, el de base y dimensión. Aplicar estos conceptos para demostrar algunos resultados.

- Definir el concepto de matriz, el concepto de rango de una matriz, el de determinante de una matriz y aplicarlos en la solución de sistemas de cuaciones lineales

Índice temático

	Tema	Horas semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Espacio vectorial	13	6
2	Matrices y determinantes	15	8
3	Sistemas de ecuaciones lineales	15	8
4	Espacios vectoriales sobre los reales, complejos y campos finitos	21	10
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenidos temáticos

Subtemas

Temas	
1	Espacio vectorial euclidiano 1.1 Los espacios R2 y R3. Interpretación geométrica. 1.2 El espacio vectorial Rn. 1.3 Subespacios. Combinaciones lineales. Subespacio generado por un conjunto de vectores. 1.4 Dependencia e independencia lineal. 1.5 Bases. Dimensión. 1.6 Transformaciones lineales en Rn
2	Matrices y determinantes 2.1 Matrices, definición y operaciones. Transpuesta de una matriz. 2.2 Operaciones elementales: Matrices escalón reducidas. Rango de una matriz. 2.3 El determinante de una matriz cuadrada: definición y propiedades. 2.4 Cálculo de determinantes. 2.5 Caracterización del rango de una matriz por medio del determinante. 2.6 Matrices asociadas a transformaciones lineales
3	Sistemas de ecuaciones lineales 3.1 Sistemas, soluciones, matriz y matriz aumentada. 3.2 Criterios de existencia de soluciones. 3.3 Regla de Cramer. 3.4 Espacio de soluciones de un sistema no homogéneo. 3.5 Resolución de sistemas (eliminación).
4	Espacios vectoriales sobre los reales, complejos y campos finitos 4.1 Espacios vectoriales. 4.2 Subespacios vectoriales. 4.3 Dependencia lineal. 4.4 Bases y dimensión. 4.5 Sumas directas.

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	( )	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	( )	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	( )				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				

Perfil profesiográfico del docente	
Título o grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas, Actuaría, Física.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otras características	Especialista en el área de la asignatura a juicio del comité de asignación de cursos.

Bibliografía básica
Friedberg, S., Insel, A., Spence, L., Linear Algebra. Pearson 2018.
Grossman, S., Álgebra Lineal. McGrawHill 2018.
Strang, G. Introduction to Linear Algebra. Wellesley College 2016.
Mesografía (referencias electrónicas)

Bibliografía complementaria

Lay, D., Lay, S., Linear Algebra and its Applications. Pearson 2015.
Lay, D. C., Lay, S. R., McDonald, J. J., Linear Algebra and its Applications. USA: Pearson Education Limited, 2016.

Mesografía (referencias electrónicas)

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la Licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Consejo Universitario

Programa de estudios

Cálculo Diferencial e Integral II

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento: Análisis
	2	16	
			Etapa: Básica

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Seminario ( ) Otras ()	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio (X) Optativo ( ) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	
Duración (número de semanas)	16	Semana	Semestre
		Teóricas: 6	Teóricas: 96
		Prácticas: 4	Prácticas: 64
		Total 10	Total 160

Seriación	
Ninguna ( )	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa (X)	
Asignatura antecedente	Cálculo Diferencial e Integral I, Geometría Analítica.
Asignatura subsecuente	Cálculo Diferencial e Integral III

Objetivo general:

- Definir el concepto de integral y emplear los diversos métodos de integración. Examinar aplicar en ejemplos concretos de en ciencia y tecnología.

Objetivos particulares:

- Definir el concepto de antiderivada y el concepto de integral definida usando límites y sumatorias.
- Probar y desmenuzar la importancia del Teorema Fundamental del Cálculo.
- Computar integrales indefinidas de funciones algebraicas, exponenciales, logarítmicas, trigonométricas y trigonométricas inversas con diferentes métodos de integración.
- Aplicar la integración en problemas de física, química, biología e ingeniería.
- Construir funciones algebraicas y trascendentes en series de potencias.
- Definir los criterios de convergencia de series infinitas.

Índice temático

	Tema	Horas semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Integrales Definidas	18	12
2	Integrales Indefinidas e Impropias	12	9
3	Métodos de integración	30	18
4	Aplicaciones	24	16
5	Series	12	9
	Subtotal	96	64
	Total	160	

Contenidos temáticos

Subtemas

Temas	
1	Integrales Definidas 1.1 Sumatorias. 1.2 Sumas de Riemann. 1.3 Definición y propiedades de la integral definida. 1.4 Teorema del valor medio. 1.5 Teorema fundamental del cálculo.
2	Integrales Indefinidas e Impropias 2.1 Integración de funciones algebraicas. 2.2 Integración de funciones exponenciales y logarítmicas. 2.3 Integración de funciones trigonométricas. 2.4 Integración de expresiones cuadráticas. 2.5 Integrales impropias.
3	Métodos de integración 3.1 Integración por sustitución trigonométrica. 3.2 Integración por partes. 3.3 Integración de funciones racionales. 3.4 Integración de funciones no racionales por cambio de variable. 3.5 Fracciones parciales. 3.6 Métodos numéricos.

4	Aplicaciones 4.1 Cálculo de áreas. 4.2 Área en coordenadas polares. 4.3 Longitud de una curva y distancia recorrida por una partícula. 4.4 Volumen y área de sólidos de revolución. 4.5 Trabajo, densidad y masa. 4.6 Cálculo de momentos.
5	Series 5.1 Sucesiones y series convergentes y no convergentes. 5.2 Criterios de convergencia para sucesiones y para series. 5.3 Series alternantes y convergencia absoluta de una serie. 5.4 Criterio de Leibniz. 5.5 Reordenamiento de los términos de una serie. 5.6 Series de potencias. 5.7 Series de Fourier.

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	( )	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	( )	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	( )				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				

Perfil profesiográfico del docente	
Título o grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas, Actuaría, Física.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otras características	Especialista en el área de la asignatura a juicio del comité de asignación de cursos

Bibliografía básica
1. Stewart J., Calculus, Cengage Learning, 8th Edition, 2015. 2. Larson R., Edwards B.H., Calculus of a Single Variable, Brooks-Cole, 11th Edition, 2017. 3. Zill D.G., Wright W.S, Calculus: Early Transcendentals, Jones & Bartlett Learning; 4th Edition, 2009
Mesografía (referencias electrónicas)

Bibliografía complementaria
1. Bittinger M. L., Ellenbogen D. J., Surgent S. A., Calculus and Its Applications, Pearson, 2016. 2. Hass J. R., Heil C. E., Weir M. D., Thomas' Calculus: Early Transcendentals, Single Variable, Pearson 2017. 3. Kuttler K, Calculus: Theory and Applications, World Scientific 2011.
Mesografía (referencias electrónicas)

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la Licenciatura en
Mátemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Ciencias Naturales

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento: Ciencias Naturales
	2	8	
			Etapa: Básica

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Seminario ( ) Otras ()	Tipo	T (X) P ( ) T/P ( )
Carácter	Obligatorio (X) Optativo ( ) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	
Duración (número de semanas)	16	Semana	Semestre
		Teóricas: 4	Teóricas: 64
		Prácticas: 0	Prácticas: 0
		Total 4	Total 64

Seriación	
Ninguna ()	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa (X)	
Asignatura antecedente	Ninguna
Asignatura subsecuente	Estadísitca, Taller de Modelación

Objetivo general:

- Discutir los conceptos, métodos y lenguaje de otras disciplinas en científicas básicas.
- Inspeccionar y discriminar el impacto de la ciencias básicas en la sociedad.

Objetivos particulares:

- Identificar y analizar los conceptos clásicos de la física.
- Identificar y analizar los conceptos clásicos de la química.
- Identificar y analizar los conceptos clásicos de la biología moderna.

- Identificar y analizar los conceptos clásicos de las otras disciplinas y valorar las posibles aplicaciones desde el punto de vista de la modelación matemática.

Índice temático

	Tema	Horas semestre	
		Teóricas	Prácticas
Módulo I	Introducción a la Física	5	0
1	Mecánica	5	0
2	Termodinámica	5	0
3	Nociones de Electromagnetismo	4	0
Módulo II	Introducción a la Química	2	0
4	La materia y sus transformaciones	3	0
5	Tabla y clasificación periódica de los elementos	4	0
6	Nociones de enlace químico	4	0
7	Fundamentos de estequiometria	4	0
8	Reacción y cinética química	4	0
Módulo III	Temas selectos de biología	5	0
9	Biología Celular, Molecular y Bioquímica	5	0
10	Genética	5	0
11	Evolución	5	0
12	Introducción a la Ecología	4	0
	Subtotal	64	0
	Total	64	

Contenidos temáticos

Subtemas

Temas	
1.	Mecánica 1.1 Cinemática: Desplazamiento, velocidad y aceleración promedio e instantánea. Derivación de las ecuaciones del movimiento uniformemente acelerado en una dimensión. Caída libre. Tiro parabólico. Generalización al caso de dos y tres dimensiones. 1.2 Dinámica en dos y tres dimensiones: Momento lineal y Fuerza, diagramas de cuerpo libre. Conceptos de Trabajo, Energía cinética y potencial. Teorema de conservación de la energía: oscilador armónico y plano inclinado. Definición de torca y momento angular. Conservación del momento lineal y del momento angular. Fuerza gravitatoria. Leyes de Kepler. Ley universal de la gravitación. Derivación de las Leyes de Kepler a partir de la gravitatoria (o viceversa).
2.	Termodinámica 2.1 Sistema termodinámico. Sistema, alrededores, fronteras, universo termodinámico. Estado de equilibrio termodinámico. 2.2 Ley cero de la Termodinámica. Definición de Temperatura. 2.3 El Gas Ideal. Variables termodinámicas: presión, volumen y temperatura. Ecuación de estado del del Gas Ideal. Ecuación de estado de un gas real. 2.4 Transiciones de fase de una sustancia pura: Líquido, Sólido y Gas. 2.5 Ecuación de estado de van der Waals.

	2.6 Primera Ley de la Termodinámica. Procesos termodinámicos de equilibrio. Energía Interna, Trabajo Termodinámico, Cantidad de Calor. 2.7 Procesos Cíclicos: Máquinas Térmicas y Refrigerador, conceptos de eficiencia y rendimiento. 2.8 Segunda Ley de la termodinámica. Conceptos de Entropía: Reversibilidad e Irreversibilidad Termodinámica.
3.	Nociones de Electromagnetismo 3.1 Carga eléctrica. Conservación de la carga. Cuantización de la carga. Transferencia de carga. Ley de Coulomb. Interacción electrostática. 3.2 Campo eléctrico, Trayectoria de partículas cargadas en un campo eléctrico externo. Trabajo y energía. Energía potencial eléctrica y diferencia de potencial. Determinación del campo eléctrico a partir del potencial eléctrico. 3.3 Corriente eléctrica. Campo magnético. Movimiento de partículas cargadas en un campo magnético externo. Aplicaciones
4.	La materia y sus cambios 4.1. Concepto de Materia 4.2. Estados de agregación: sólido, líquido, gas. Gas ideal, gas real, presiones parciales. Propiedades de los líquidos: presión de vapor, tensión superficial, solubilidad, propiedades coligativas. Sólidos cristalinos, sólidos amorfos Diagramas de cambio de fase. 4.3. Composición de la materia (sustancias puras y mezclas), Mezclas homogéneas y heterogéneas. 4.4. Propiedades de la materia: Físicas y químicas. Intensivas y extensivas. Cambios de estado: fusión, evaporación, condensación, sublimación, solidificación, deposición.
5.	Clasificación periódica de los elementos 5.1. Estructura del átomo (lectura: historia de descubrimientos y modelos) 5.2. Partículas subatómicas: electrones, protones, neutrones. 5.3. Clasificación periódica 5.4. Ley periódica en función de: masas atómicas, números atómicos y configuración electrónica. La periodicidad de la tabla larga. Familias y periodos. Puntos de fusión y ebullición, volúmenes atómicos, electronegatividad. Valencia y estados de oxidación.
6.	Nociones de enlace químico 6.1. Nociones de termoquímica (primera ley de la termodinámica y energía de enlace) 6.2. Fórmulas desarrolladas de barras y de Lewis de los compuestos químicos. 6.3. Interacciones fuertes (enlace iónico, covalente polar, no polar y metálico) 6.4. Interacciones débiles (puente de hidrógeno, fuerzas de van der Waals) Explicación de las propiedades y los estados de agregación en los compuestos químicos en función de los tipos de enlace.

7.	Fundamentos de estequiometria 7.1. Leyes ponderales y volumétricas: Ley de la conservación de la masa, Ley de las proporciones definidas, Ley de las proporciones múltiples, Ley de los volúmenes de combinación. 7.2. Conceptos de masa molar y volumen molar. 7.3. Principio de Avogadro. 7.4. Unidad de cantidad de sustancia MOL. Composición porcentual y fórmulas mínima y molecular.
8.	Reacción química y estequiometria 8.1. Representación de las reacciones químicas. 8.2. Tipos de ecuaciones químicas: iónicas y moleculares. 8.3. Criterios de clasificación de reacciones: clasificación analítica (comportamiento químico), clasificación termodinámica, clasificación por la naturaleza de la reacción (síntesis, descomposición, sustitución simple y metátesis). 8.4. Balanceo de ecuaciones. Balance por inspección. Concepto de oxidación, reducción, oxidante y reductor. Balance por el método de ion electrón. 8.5. Expresiones de la primera ley de la termodinámica: Cambio de entalpia en transición de fase, calor latente. Entalpia de reacción. Procesos exotérmicos y endotérmicos. 8.6. Expresiones de la segunda y la tercera ley de la termodinámica. Energía libre de Helmholtz. Energía libre de Gibbs y criterio de espontaneidad.
9.	Biología Celular, Molecular y Bioquímica 9.1 Células procariotas. 9.2 Células eucariotas. 9.3 Bioenergética. 9.4 División celular.
10.	Genética 10.1 Biomoléculas. 10.2 Biología molecular del gen. 10.3 El código genético. 10.4 Genomas.
11.	Evolución 11.1 Evidencias de la evolución. 11.2 Fuentes de variación. 11.3 Procesos evolutivos. 11.4 Patrones evolutivos. 11.5 La selección natural.
12.	Ecología 12.1 El ambiente. 12.2 Las poblaciones. 12.3 Comunidades y Ecosistemas.

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	( )	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	( )	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	( )				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoría	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				

Perfil profesiográfico del docente	
Título o grado	Maestría o Doctorado en Física, Ingeniería.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otras características	Con estudios de posgrado

Bibliografía básica
Modern Classical Physics: Optics, Fluids, Plasmas, Elasticity, Relativity, and Statistical Physics by Kip S. Thorne , Roger D. Blandford, Princeton University Press (2017) Physics for Scientists and Engineers: A Strategic Approach with Modern Physics (4th Edition) Randall D. Knight (2016) Physics: Principles with Applications, Giancoli Pearson Education Limited; 7th Edition edition (2016) University Physics with Modern Physics, Hug D. Young, Roger A. Freedman. Pearson Higher Education; 14th Edition edition (2015) Introductory Physics for Biological Scientists, Christof M. Aegerter Cambridge University Press (2018) Basic Cell and Molecular Biology: What We Know & How We Found Out, Gerald, Bergtrom, University of Wisconsin, Milwaukee (2018) The Cell, (7th Revised edition Edition), Geoffrey M. Cooper, Robert E. Hausman Sinauer Associates; 7th Revised edition,(2018) The Epigenetics Revolution: How Modern Biology Is Rewriting Our Understanding of Genetics, Disease, and Inheritance, Nessa Carey, Donna Postel, Tantor Audio (2017) Cell Biology,Genetics, Molecular Biology: Evolution and Ecology, P.S. Verma, Chand (S.) & Co Ltd ,India (2004) Becker's World of the Cell, Gregory Paul Bertoni,Pearson; 9 edition (2015) Genetics: Analysis and Principles, Robert Brooker McGraw-Hill Education; 6 edition (2017) Chemistry: The Science in Context, Thomas R Gilbert, Rein V Kirss, Natalie Foster, Stacey Lowery Bretz, Geoffrey Davies, W. W. Norton & Company; Edición: 5th ed. (2017)
Mesografía (referencias electrónicas)

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

Consejo Universitario
ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Programación

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento: Computación
	2º	8	
			Etapa: Básica

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Seminario ( ) Otras (especificar)	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio (X) Optativo ( ) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas:	
Duración (número de semanas)	16	Semana	Semestre
		Teóricas: 2	Teóricas: 32
		Prácticas: 4	Prácticas: 64
		Total: 6	Total: 96

Seriación	
Ninguna ( )	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa (X)	
Asignatura antecedente	Matemáticas Discretas, Taller de Cómputo,
Asignatura subsecuente	Estructuras de Datos y Algoritmos Análisis Numérico.

Objetivos generales:

- Examinar los conocimientos y mecanismos para poder explotar la tecnología disponible.
- Diseñar el uso de la computadora para aplicaciones de tipo científico y en la solución de problemas relacionados con su disciplina.
- Diseñar programas de computo.
- Emplear un lenguaje de programación.

Objetivos particulares:

- Asociar las ideas básicas de programación.
- Reconocer las características de un lenguaje de programación.
- Reconocer las representaciones básicas de datos en máquina.
- Aplicar las características de los distintos tipos de datos y la manera de crearlos.
- Reconocer los fundamentos y usos de los algoritmos recursivos y su aplicación en la solución de problemas.
- Clasificar algunos algoritmos e identificar algunos problemas importantes.
- Distinguir el manejo básico de archivos como entrada y salida de datos.

Índice temático

	Tema	Horas semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Vista panorámica de la programación orientada a objetos	2	3
2	Objetos, estados y servicios	4	10
3	Creación de clases	5	12
4	Datos estructurados	4	8
5	Herencia	6	12
6	Manejo de errores	4	7
7	Objetos persistenetes	7	12
	Subtotal	32	64
	Total	96	

Contenidos temáticos

Subtemas

Temas	
1	Vista panorámica de la programación orientada objetos 1.1 Conceptos generales. 1.2 Metodología de diseño. 1.3 Organización general de un programa. 1.4 Normas de estilo.
2	Objetos, estados y servicios 2.1 Tipos de datos primitivos, variables, operadores y expresiones. 2.2 Tipos de datos definidos por el usuario: clases, objetos, métodos. 2.3 Estructuras de control: condicional e interativas. 2.4 Interacción con el usuario (entrada/salida básica). 2.5 Creación de clases

3	Creación de clases 3.1 Estructura y comportamiento. 3.2 Visibilidad. 3.3 Tipos de métodos (constructores, de asignación, de consulta, calculadores, etc.) 3.4 Sobrecarga de métodos.
4	Datos estructurados 4.1 Arreglos unidimensionales. 4.2 Arreglos multidimensionales. 4.3 Arreglos dinámicos.
5	Herencia 5.1 Extensión de classes. 5.2 Atributos y métodos protegidos. 5.3 Especialización y generalización. 5.4 Polimorfismo y sobreescritura. 5.5. Clases abstractas. 5.6 Interfaces
6	Manejo de errores 6.1 Tipos de errores (sintaxis, semántica y ejecución). 6.2 Excepciones (definición, lanzamiento y manejo). 6.3 Jerarquía de excepciones. 6.4 Excepciones definidas por el programador.
7	Objetivos persistentes 7.1 Operaciones básicas con archivos. 7.2 Excepciones para manejo de archivos. 7.3 Tipos de archivos (texto, binarios, etc).

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	( )	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)

Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos					
Exposición oral	( )	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	( )	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	( )
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	( )	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	( )				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoría	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				

Perfil profesiográfico del docente	
Título o grado	Licenciatura o Maestría en Ciencias de la Computación, Ingeniería en Sistemas, Matemáticas Aplicadas, Física.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otras características	Especialista en el área de la asignatura a juicio del comité de asignación de cursos

Bibliografía básica
Introducción a la programación con Python. Andrés Marzal, Isabel Gracias, Publicacions de la Universitat Jaume, ISBN: 978-84-692-5869-9. Python para todos, Raúl Gonzalez Duque, Creative Commons. Python Programming: An Introduction to Computer Science, John Zelle, Franklin, Beedle and Associates Inc.
Mesografía (referencias electrónicas)

Bibliografía complementaria
Introduction to Data Science, A Python Approach to Concepts, Techniques and Applications. Laura Igual • Santi Seguí, Springer. ISSN 1863-7310. Mastering Python for Data Science, Samir Madhavan. PACKT Publishing. Open Source. ISBN 978-1-78439-015-0 3. Practical Programming: An Introduction to Computer Science Using Python 3, Paul Gries, Jennifer Campbell, Jason Montonjo, Second edition, Edited by Lynn Beighley
Mesografía (referencias electrónicas)

Consejo Universitario

ENES
JURIQUILLA

Tercer Semestre

Plan de Estudios de la Licenciatura en Matemáticas para el desarrollo
Enes Juriquilla UNAM

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Álgebra Lineal II

Clave	Semestre	Créditos	Campo del Conocimiento: Álgebra
	3	10	Etapa: Básica

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Seminario ( ) Otras (especificar)	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio(X) Optativo() ObligatorioE() OptativoE ()	Horas:	
Duración (número de semanas)	16	Semana	Semestre
		Teóricas: 4	Teóricas: 64
		Prácticas: 2	Prácticas: 32
		Total 6	Total 96

Seriación	
Ninguna ( )	
Obligatoria (X)	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa (X)	
Asignatura antecedente	Algebra Lineal I
Asignatura subsecuente	Cálculo Diferencial e Integral IV

Objetivo general:

- Definir el concepto de transformación lineal y demostrar teoremas concernientes a la matriz asociada a una transformación lineal y aplicar estos teoremas a diversos problemas.

- Demostrar teoremas sobre transformaciones lineales y sus matrices asociadas. Definir espacios vectoriales con productos internos, analizar su interpretación geométrica. Definir operadores lineales y formas biliniales.

Objetivos particulares:

- Definir kernel, imagen de una transformación lineal y demostrar propiedades de estos conceptos en particular el teorema de las dimensiones. Definir el concepto de vector propio, valor propio para operadores lineales. Demostrar teoremas sobre diagonalización.
- Definir el concepto de forma bilineal y de forma cuadrática y demostrar algunas propiedades y aplicar estos conceptos y estos teoremas en la solución de problemas.

Índice temático			
	Tema	Horas semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Transformaciones lineales	11	4
2	Transformaciones lineales y matrices	13	4
3	Producto escalar	10	7
4	Transformaciones diagonalizables	15	11
5	Formas bilineales y operadores	15	6
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenidos temáticos	
Subtemas	
Temas	
1	Transformaciones lineales 1.1 El espacio de las transformaciones lineales. 1.2 Núcleo e imagen de una transformación lineal. 1.3 Composición de transformaciones lineales. 1.4 La transformación inversa. 1.5 Espacios isomorfos.
2	Transformaciones lineales y matrices 2.1 La transformación lineal asociada a una matriz. 2.2 La matriz asociada a una transformación lineal. 2.3 Isomorfismos entre el espacio de matrices y el de transformaciones lineales. 2.4 Cambios de base. 2.5 Criterio para invertibilidad
3	Producto escalar 3.1 Productos escalares y hermitianos. 3.2 Ortogonalidad. 3.3 Productos positivos, normas y ángulos. 3.4 Coeficientes de Fourier. 3.5 Bases ortogonales (caso positivo). 3.6 Complemento ortogonal de un subespacio. Aplicación a los sistemas de ecuaciones. 3.7 Bases ortogonales (caso general). 3.8 Espacio dual.

4	Transformaciones Diagonalizables 4.1 Definición y propiedades elementales de valores y vectores propios de una transformación lineal. 4.2 Polinomio característico. 4.3 Existencia de valores propios reales de transformaciones simétricas. 4.4 Teorema espectral para transformaciones simétricas. 4.5 Transformaciones diagonalizables y bases de vectores propios 4.5 Ejemplos.
5	Formas Bilineales y operadores 5.1 Formas bilineales 5.2 Formas cuadráticas 5.3 Operadores autoadjuntos 5.4 Operadores unitarios y ortogonales 5.5 Teorema de Sylvester sobre la signatura de una forma

Estrategias didácticas		**Evaluación del aprendizaje**		**Recursos**	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	( )	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	( )	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoría	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				
Otras (especificar)	( )				

Perfil profesiográfico del docente	
Título o grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas, Actuaría, Física.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otras características	Especialista en el área de la asignatura a juicio del comité de asignación de cursos.

Bibliografía básica
Friedberg, S., Insel, A., Spence, L., Linear Algebra. Pearson 2018. Grossman, S., Álgebra Lineal. McGrawHill 2018. Strang, G. Introduction to Linear Algebra. Wellesley College 2016.
Mesografía (referencias electrónicas)

Bibliografía complementaria
Lay, D. C., Lay, S. R., McDonald, J. J., Linear Algebra and its Applications. USA: Pearson Education Limited, 2016.
Mesografía (referencias electrónicas)

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la Licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Cálculo Diferencial e Integral III

Clave	Semestre	Créditos	Campo del conocimiento: Análisis
	3	16	
			Etapa: Básica

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Seminario ( ) Otras (especificar)	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio (X) Optativo ( ) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas:	
Duración (número de semanas)	16	Semana	Semestre
		Teóricas: 6	Teóricas: 96
		Prácticas: 4	Prácticas: 64
		Total 10	Total 160

Seriación	
Ninguna ( )	
Obligatoria (X)	
Asignatura antecedente	Cálculo Diferencial e Integral I
Asignatura subsecuente	
Indicativa (X)	
Asignatura antecedente	Cálculo Diferencial e Integral II
Asignatura subsecuente	Cálculo Diferencial e Integral IV

Objetivos generales:

- Definir los conceptos de derivadas parciales e integrales múltiples. Desarrollar aplicaciones en cálculo de áreas y volúmenes.

Objetivos Particulares

- Reconocer las características de una función vectorial y función real de un vector
- Inferir derivadas parciales de orden superior de funciones $\mathbb{R}^N \rightarrow \mathbb{R}$
- Definir el concepto transformaciones y aplicaciones en matrices y vectores

Idear el cálculo de integrales dobles y triples en diferentes sistemas de coordenadas calcular áreas y volúmenes como aplicación

Índice temático

	Tema	Horas semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Funciones de $\mathbb{R}$ en $\mathbb{R}^N$	6	5
2	Transformaciones y matrices	12	10
3	Derivadas parciales	18	12
4	Integrales múltiples	30	20
5	Métodos numéricos en integrales múltiples	30	17
	Subtotal	96	64
	Total	160	

Contenidos temáticos

Subtemas

Temas	
1	Funciones de $\mathbb{R}$ en $\mathbb{R}^N$ 1.1 Curvas en el espacio. 1.2 Límites y diferenciación. 1.3 Curvas paramétricas. 1.4 Cálculo de tangentes, áreas y longitud de arco. 1.5 Curvatura y normal principal. 1.6 Coordenadas polares, cilíndricas y esféricas. 1.7 Aplicaciones. .
2	Transformaciones y matrices 2.1 Matrices. 2.2 Determinantes. 2.3 Resolución de sistemas de ecuaciones. 2.4 Valores y vectores propios. 2.5 Aplicaciones.
3	Derivadas parciales 3.1 Funciones de $\mathbb{R}^N \rightarrow \mathbb{R}$, ejemplos y curvas de nivel. 3.2 Derivadas parciales. 3.3 Derivadas de orden superior. 3.4 Diferenciabilidad de funciones. 3.5 Regla de la cadena. 3.6 Derivada direccional y gradiente. 5.5 Operador divergencia, laplaciano y rotacional. 3.8 Máximos y mínimos. 3.9 Multiplicadores de Lagrange. 3.10 Aplicaciones.

4	Integrales múltiples 4.1 Área de un conjunto plano. 4.2 Integral de una función de dos variables 4.3 Integrales triples y cálculo de volúmenes. 4.4 Teorema del cambio de variables e integrales en polares, cilíndricas, esféricas. 4.5 Teorema del valor medio. 4.6 Centro de masa y momentos de inercia.
5	Métodos numéricos en integrales múltiples 5.1 Métodos del trapecio y de Simpson. 5.2 Cuadraturas gaussianas. 5.3 Integración en límites arbitrarios. 5.4 Cálculo de errores. 5.5 Método de Montecarlo.

Estrategias didácticas		**Evaluación del aprendizaje**		**Recursos**	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	( )	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	( )
Simuladores	( )				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoría	(X)				

Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				
Otras (especificar)	(X)				

Perfil profesiográfico del docente	
Título o grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas, Actuaría, Física.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otras características	Especialista en el área de la asignatura a jui cio del comité de asignación de cursos.

Bibliografñia básica
Stewart J., Clegg D.K, Watson S., Multivariable Calculus, Cengage Learning, 9 Edition, 2020. Marsden J., Tromba A., Vector Calculus, W. H. Freeman, 6th Edition, 2011. Larson R, Edwards B, Multivariable Calculus, Cengage Learning, 11 Edition, 2017.
Mesografía (referencias electrónicas)

Bibliografía complementaria
Woolsey K., Multivariable Calculus, CreateSpace Independent Publishing Platform, 2015. Kuttler K, Calculus: Theory and Applications, World Scientific 2011. Dyke P., Two and Three Dimensional Calculus: with Applications in Science and Engineering, Wiley 2018. Lax, P. D., Terrell, M. S., Multivariable Calculus with Applications, Springer 2018.
Mesografía (referencias electrónicas)

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Estructuras de Datos y Algoritmos

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento: Matemáticas Discretas y Computación
	3	12	
			Etapa: Básica

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Seminario ( ) Otras (especificar)	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio (X) Optativo ( ) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas:	
Duración (número de semanas)	16	Semana	Semestre
		Teóricas: 4	Teóricas: 64
		Prácticas: 4	Prácticas: 64
		Total 8	Total 128

Seriación	
Ninguna ( )	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa (X)	
Asignatura antecedente	Matemáticas Discretas, Taller de Cómputo, Programación
Asignatura subsecuente	Ninguna

Objetivo general:

- Identificar el papel fundamental que cumple la abstracción de datos en la elaboración de modelos correctos y completos para resolver problemas por medio de la computadora.

- Emplear el panorama de las estructuras de datos más usuales, sus características y las diferentes maneras de integrarlas en un lenguaje de programación orientado a objetos.

Objetivos particulares:

- Examinar el panorama de las estructuras de datos mas usuales, sus características y las diferentes maneras de instrumentarlas en un lenguaje de programación orientado a objetos.
- Analizar la complejidad en tiempo y espacio de algoritmos elementales.
- Estimar y aplicar los algoritmos más comunes de búsqueda y ordenamiento.
- Estimar los elementos de criterio elementales para elaborar programas correctos y eficientes en función del contexto.

Índice temático

	Tema	Horas semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Tipo de datos abstractos	5	6
2	Elementos de coplejidad algorítmica	4	4
3	Elementos de corrección de algoritmos	3	2
4	Arreglos	2	2
5	Recursión	5	6
6	Listas	4	4
7	Pilas	4	4
8	Colas	4	4
9	Árboles	3	2
10	Árboles binarios	4	4
11	Árboles binarios de búsqueda	4	4
12	Árboles de búsqueda balanceados	4	4
13	Funciones y tablas de dispersión (hash)	4	4
14	Jeaps	3	2
15	Algoritmos de búsqueda y ordenamiento	5	6
16	Algoritmos en gráficas	6	6
	Subtotal	64	64
	Total	128	

Contenidos temáticos

Subtemas

Temas	
1	Tipos de datos abstractos 1.1 Definición, especificación e instrumentación de tipos de datos abstractos (TDA) 1.2 Conceptos de clase, objeto y estructura de datos y su relación con TDA. 1.3 Encapsulamiento, acoplamiento y cohesión.
2	Elementos de complejidad algorítmica 2.1 Análisis asintótico, notación O(). 2.2. Recurrencias. 2.3 Ejemplos de cálculo de complejidad.
3	Elementos de corrección de algoritmos 3.1 Pruebas basadas en invariantes. Pruebas basadas en las propiedades de un TDA.

4	Arreglos 4.1 Instrumentación de arreglos. 4.2 Arreglos empacados.
5	Recursión 5.1 Estrategia Divide y Vencerás. 5.2 Solución de problemas mediante recursión. 5.3 Búsqueda con retroceso mínimo (backtracking)
6	Listas 6.1 TDA lista, definición, alternativas de instrumentación. 6.2 Inserción, remoción y recuperación de elementos de una lista. 6.3 Variantes de lista: ligadura doble, circular, etc. 6.4 Complejidad de operaciones. 6.5 Aplicaciones.
7	Pilas 7.1 TDA pila, definición, alternativas de instrumentación. 7.2 Inserción, remoción y recuperación de elementos de una pila. 7.3 Aplicaciones.
8	Colas 8.1 TDA cola, definición, alternativas de instrumentación. 8.2 Inserción, remoción y recuperación de elementos de una cola. 8.3 Aplicaciones.
9	Árboles 9.1 Concepto de árboles y conceptos relacionados. 9.2 TDA árbol, instrumentación y aplicaciones.
19	Árboles 9.1 Concepto de árboles y conceptos relacionados. 9.2 TDA árbol, instrumentación y aplicaciones.
11	Árboles binarios de búsqueda 11.1 Definición, propiedades y TDA. 11.2 Algoritmos de inserción, remoción y recuperación de elementos, complejidad. 11.3 Aplicaciones
12	Árboles de búsqueda balanceados 12.1 Motivación, definición, propiedades y TDA. 12.2 Árboles AVL, árboles rojinegros, definición, propiedades y TDA. 12.3 Algoritmos de inserción, remoción y recuperación de elementos conservando el balanceo. 12.4 Análisis de complejidad. 12.5 Aplicaciones.
13	Funciones y tablas de dispersión (Hash) 13.1 Motivación, diseño de funciones de dispersión. 13.2 Colisiones y su manejo.
14	Funciones y tablas de dispersión (Hash) 13.1 Motivación, diseño de funciones de dispersión. 13.2 Colisiones y su manejo.
15	Algoritmos de ordenamiento 15.1 Métodos elementales de complejidad cuadrática: inserción, selección, burbuja. 15.2 Métodos eficientes: Shellsort, Heapsort, Quicksort y Mergesort. 15.3 Análisis de complejidad.

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				
Otras (especificar)	(X)				

Perfil profesiográfico del docente	
Título o grado	Maestría en Ciencias de la Computación, Ingeniería en Computación, Física.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años. Egresado/a preferentemente de la Licenciatura en Ciencias de la Computación o en Matemáticas con especialidad en Computación con amplia experiencia de programación.

Otras características	Egresado/a preferentemente de la Licenciatura en Ciencias de la Computación o Matemático con especialidad en Computación con amplia experiencia de programación.

Bibliografía básica
George T. Heineman, Gary Pollice, Stanley Selkow, Algorithms in a Nutshell, O'Reilly, 2008. Skiena, Steven S., The Algorithm Design Manual, 2a ed. Springer, 2008. Cormen, Thomas H., Charles E. Leiserson, Ronald R. Rivest y Clifford Stein, Introduction to Algorithms, 3a ed. MIT Press, 2009.
Mesografía (referencias electrónicas)
Bibliografía complementaria

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

Consejo Universitario

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Probabilidad

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento: Probabilidad y Estadística
	3	10	Etapa: Básica

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Seminario ( ) Otras (especificar)	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio (X) Optativo ( ) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	
Duración	16 semanas	Semana	Semestre

	Semana	Semestre
Teóricas:	4	64
Prácticas:	2	32
Total :	6	96

Seriación ( )	
Ninguna	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa (X)	
Asignatura antecedente	Matemáticas Discretas.
Asignatura subsecuente	Estadística I

Objetivos generales:
Examinar las bases matemáticas de la teoría de Probabilidad.
Expresar diversos fenómenos reales mediante las herramientas aprendidas.

Objetivos particulares:

- Distinguir las diferentes definiciones de la probabilidad y sus interpretaciones.
- Detectar los resultados básicos de la teoría de probabilidad sobre conjuntos.
- Establecer el concepto de variable aleatoria y sus características: función de distribución y densidad, esperanza, varianza, función generadora de probabilidad y función generadora de momentos, etc..
- Distinguir la naturaleza y características de algunas familias importantes de distribuciones.

Analizar los teoremas límite para variables aleatorias y sus aplicaciones: la ley de los grandes números y el teorema del límite central.

	Tema	Horas por semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción a la probabilidad	12	10
2	Variables aleatorias	18	12
3	Distribuciones de probabilidad	16	10
4	Convergencia de variables aleatorias	9	0
5	Teoremas límite	9	0
	Subtotal	64	32
	Total	**96**	

Contenido temático	
Tema y subtemas	
1	**Introducción a la probabilidad** 1. ¿Por qué estudiar probabilidad? 2. Experimento, espacio muestral y eventos 3. Axiomas de probabilidad 4. Sigma álgebra 5. Espacio de probabilidad 6. Probabilidad clásica 7. Probabilidad geométrica 8. Probabilidad frecuentista 9. Probabilidad subjetiva 10. Combinatoria para el cálculo de probabilidades 11. Probabilidad condicional 12. Teorema de probabilidad total y teorema de Bayes 13. Independencia

2	**Variables aleatorias** 1. Variables aleatorias 2. Función de probabilidad 3. Función de densidad de probabilidad 4. Función de distribución acumulada 5. Teorema de cambio de variable 6. Variables aleatorias independientes 7. Estadísticas de orden 8. Esperanza y sus propiedades 9. Varianza y sus propiedades 10. Moda 11. Cuantiles 12. Función generadora de probabilidad 13. Función generadora de momentos 14. Vectores aleatorios 15. Distribución conjunta 16. Independencia 17. Covarianza y correlación
3	**Distribuciones de probabilidad** 1. Uniforme discreta y continua 2. Bernoulli 3. Binomial 4. Geométrica 5. Binomial Negativa 6. Hipergeométrica 7. Multinomial 8. Poisson 9. Normal 10. Exponencial 11. Gamma 12. Beta 13. Weibull 14. Ji-cuadrada 15. t-student 16. F
4	**Convergencia de variables aleatorias** 1. Desigualdad de Chebyshev 2. Convergencia puntual 3. Convergencia casi segura 4. Convergencia en probabilidad 5. Convergencia en media cuadrática 6. Convergencia en distribución
5	**Teoremas límite** 1. Ley de los grandes números 2. Teorema del límite central 3. Aplicaciones en Estadística

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	( )	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	( )	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	( )	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	( )	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	( )				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoría	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				
Otras (especificar)	( )				

Perfil profesiográfico del docente	
Título o grado	Maestría o Doctorado enMatemáticas, Matemáticas Aplicadas, Actuaría.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otras características	

Bibliografía básica

S. Ross. Introduction to Probability Models. 12th edition. Academic Press.
G. Roussas. Introduction to Probability and Statistical Inference. Second edition. Academic Press.
G.R. Grimmet and D. R. Stirzaker. Probability and Random Processes. Third edition. Oxford University Press.
Rincón, L. Introducción a la Probabilidad. Imprenta de la Facultad de Ciencias de la UNAM. Segunda edición.

Bibliografía complementaria

G. Roussas. Introduction to Probability and Statistical Inference. Second edition .Academic Press.
P.N. Tattar, S. Ramaiah, B.G. Manujath. A Course in Statistics with R. Wiley. First edition.
J.K. Kruschke. Doing Bayesian Data Analysis: A tutorial with R, JAGS and Stan. Academic Press. First edition.

ENES
JURIQUILLA

Cuarto Semestre

Plan de Estudios de la Licenciatura en Matemáticas para el desarrollo
Enes Juriquilla UNAM

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la Licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

Consejo Universitario

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Cálculo Diferencial e Integral IV

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento: Análisis
	4	16	
			Etapa: Básica

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Seminario ( ) Otras (especificar)	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio (X) Optativo ( ) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas:	
Duración (número de semanas)	16	Semana	Semestre
		Teóricas: 6	Teóricas: 96
		Prácticas: 4	Prácticas: 64
		Total 10	Total 160

Seriación	
Ninguna ( )	
Obligatoria (X)	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa (X)	
Asignatura antecedente	Cálculo Diferencial e Integral III
Asignatura subsecuente	Análisis Matemático I

Objetivos generales:

- Utilizar los métodos de integración sobre curvas y superficies y aplicaciones.
- Empleo de los operadores gradiente, rotacional y divergencia.
- Examinar los teoremas integrales de Green, Gauss y Stokes y a sus aplicaciones.

Objetivos particulares:

- Graficar curvas en R^2 y en R^3, determinar el dominio y continuidad de funciones vectoriales, calcular límites y derivadas. Determinar curvatura, planos tangentes y normales.
- Mostrar de manera gráfica campos vectoriales.
- Identificar funciones escalares y vectoriales.
- Aplicar el gradiente, rotacional y la divergencia.
- Evaluar integrales de trayectoria e integrales de línea.
- Evaluar integrales de superficie.
- Aplicar los teoremas de Green, Stokes y la divergencia

Índice temático

	Tema	Horas semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Funciones y campos vectoriales	25	16
2	Integrales de línea	20	16
3	Integrales de superficie	20	14
4	Gradiente, divergencia y rotacional	11	6
5	Teoremas Integrales	10	6
6	Aplicaciones	10	6
	Subtotal	96	64
	Total	160	

Contenidos temáticos

Subtemas

Temas	
1	Funciones y campos vectoriales 1.1 Funciones escalares y vectoriales 1.2 Límites y derivadas de campos vectoriales. 1.3 Visualización de campos vectoriales. 1.4 Campos estacionarios y campos dependientes del tiempo.
2	Integrales de línea 2.1 Integrales de trayectorias. 2.2 Integrales de línea de funciones escalares. 2.3 Ejemplos. 2.4 Integrales de línea en campos vectoriales. 2.5 Ejemplos. 2.6 Aplicaciones.
3	Integrales de superficie 3.1 Integrales de superficie. 3.2 Integrales de superficie de funciones escalares. 3.3 Ejemplos. 3.4 Integrales de superficie de funciones vectoriales. 3.5 Ejemplos y aplicaciones.
4	Gradiente, divergencia y rotacional 4.1 Gradiente de una función escalar. 4.2 Rotacional de una función vectorial. 4.3 Divergencia de una función vectorial. 4.4 Identidades vectoriales.

5	Teoremas Integrales 5.1 Teorema de la divergencia en el plano. 5.2 Teorema de Green. 5.3 Teorema de Stokes. 5.4 Teorema de Gauss. 5.5 Flujos a través de una superficie. 5.6 Identidades de Green. 5.7 Laplaciano en distintos sistemas de coordenadas 5.8 Aplicaciones
6	Aplicaciones 6.1 Campos conservativos 6.2 Campos gravitacionales 6.3 Flujo de un campo vectorial 6.4 Circulación de un campo vectorial 6.5 Flujo de fluidos 6.6 Flujo de calor

Estrategias didácticas		**Evaluación del aprendizaje**		**Recursos**	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	( )	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	( )	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	( )	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	( )	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	( )	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	( )	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	( )				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoría	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				
Otras (especificar)	(X)				

Perfil profesiográfico del docente	
Título o grado	Maestría o Doctoradò en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas, Actuaría, Física.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otras características	Especialista en el área de la asignatura a juicio del comité de asignación de cursos

Bibliografía básica
Stewart J., Clegg D.K, Watson S., Multivariable Calculus, Cengage Learning, 9 Edition, 2020. Marsden J., Tromba A., Vector Calculus, W. H. Freeman, 6th Edition, 2011. Larson R, Edwards B, Multivariable Calculus, Cengage Learning, 11 Edition, 2017.
Mesografía (referencias electrónicas)

Bibliografía complementaria
Woolsey K., Multivariable Calculus, CreateSpace Independent Publishing Platform, 2015. Kuttler K, Calculus: Theory and Applications, World Scientific 2011. Dyke P., Two and Three Dimensional Calculus: with Applications in Science and Engineering, Wiley 2018. Lax, P. D., Terrell, M. S., Multivariable Calculus with Applications, Springer 2018.
Mesografía (referencias electrónicas)

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la Licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES JURIQUILLA

Consejo Universitario

Programa de estudios

Ecuaciones Diferenciales Ordinarias

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento: Ecuaciones Diferenciales y Sistemas Dinámicos
	4	10	Etapa: Básica

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Seminario ( ) Otras (especificar)	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio (X) Optativo ( ) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas:	
Duración (número de semanas)	16	Semana	Semestre
		Teóricas: 4	Teóricas: 64
		Prácticas: 2	Prácticas: 32
		Total 6	Total 96

Seriación	
Ninguna ( )	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa (X)	
Asignatura antecedente	Cálculo II y Algebra Lineal I
Asignatura subsecuente	Análisis Numérico, Taller de Modelación I

Objetivos generales:

- Experimentar en la modelación matemática de problemas a través de la formulación de ecuaciones diferenciales ordinarias.
- Examinar la teoría de las ecuaciones diferenciales ordinarias y sus aplicaciones.
- Identificar métodos analíticos y cualitativos para el análisis de las soluciones de ecuaciones diferenciales ordinarias.

Objetivos particulares:

- Ilustrar y explicar algunos fenómenos naturales desde la perspectiva matemática, como motivación para el estudio de las ecuaciones diferenciales.
- Reconocer la naturaleza de las ecuaciones diferenciales lineales y no-lineales de primer orden así como sus propiedades y características principales.
- Reconocer la naturaleza de las ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden así como sus propiedades y características principales.
- Explicar los conceptos y propiedades de las Transformadas de Laplace y Fourier así como su uso para resolver ecuaciones diferenciales.
- Desarrollar la resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias y mostrar algunas aplicaciones.

Establecer el análisis cualitativo de las ecuaciones diferenciales ordinarias no-lineales y mostrar algunas aplicaciones.

Índice temático

	Tema	Horas semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	4	0
2	Ecuaciones diferenciales de primer orden.	6	2
3	Ecuaciones diferenciales no-lineales de primer orden.	8	2
4	Ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden.	8	2
5	Ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden con coeficientes variables.	8	4
6	Transformadas de Laplace y de Fourier.	6	4
7	Solución de ecuaciones diferenciales usando transformadas de Laplace y Fourier.	8	4
8	Sistemas de ecuaciones diferenciales.	8	10
9	Análisis cualitativo de ecuaciones diferenciales no-lineales.	8	4
	Subtotal	64	32
	Total	96	

ontenidos temáticos	
Subtemas	
Temas	
1	**Introducción**
	1.1 Nociones básicas y planteamiento de problemas generales.
	1.2 Definición de solución y retrato fase de una ecuación diferencial.
	1.3 Análisis del retrato fase de una ecuación diferencial
	1.4 Existencia y unicidad de soluciones
2	**Ecuaciones diferenciales de primer orden**
	2.1 Ecuaciones homogéneas.
	2.2 Ecuaciones no homogéneas y métodos de variación de parámetros.
	2.3 Ecuaciones separables, ecuaciones exactas y el método del factor integrante.
	2.4 Teorema de Existencia y Unicidad de Picard.
	2.5 Lema de Gronwall, dependencia de las condiciones iniciales.

3	**Ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden**
	3.1 Ecuaciones diferenciales homogéneas con coeficientes constantes.
	3.2 Propiedades del conjunto de soluciones,
	3.3 Ecuaciones no homogéneas, métodos de variación de parámetros (coeficientes indeterminados).
	3.4 Interpretación geométrica de las soluciones en el plano.
	3.5 Aplicaciones. Oscilaciones amortiguadas y forzadas, resonancias.
4	**Ecuaciones lineales de segundo orden con coeficientes variables**
	4.1 Métodos de solución por series de potencia.
	4.2 Ecuaciones singulares y el método de Frobenius.
	4.3 Transformada de Laplace
	4.4 Métodos de solución por Laplace y aplicaciones para resolver ecuaciones de segundo orden.
5	**Sistemas de ecuaciones de primer orden lineales**
	5.1 Reducción de ecuaciones de orden n a un sistema de n ecuaciones de primer orden, ejemplos.
	5.2 Sistema de ecuaciones de primer orden homogéneas.
	5.3 Soluciones lineales independientes y solucion general
	5.4 Ecuaciones con coeficientes constantes, exponencial de una matriz, valores y vectores propios.
	5.5 Sistema de ecuaciones de primer orden no homogéneas.
	5.6 Método de variación de parámetros, ejemplos.
	5.7 Aplicaciones, osciladores acoplados y modos normales de oscilación.
6	**Introducción a la teoría cualitativa de ecuaciones diferenciales**
	6.1 Estabilidad de la solución de equilibrio de sistemas lineales homogéneos con coeficientes constantes.
	6.2 Clasificación de los puntos de equilibrio en el plano y en el espacio.
	6.3 Plano fase.
	6.4 Linearización de los puntos de equilibrio de un sistema de ecuaciones diferenciales no lineales.
	6.5 Descripción cualitativa de los conjuntos límites y el Teorema de Poincaré Bendixon en el plano.
	6.6 Dibujo cualitativo del plano fase, ejemplos y aplicaciones.
7	**Ecuaciones en diferencias y métodos numéricos**
	7.1 Ecuaciones lineales en diferencias.
	7.2 Aplicaciones de ecuaciones de diferencias: el método de Newton.
	7.3 Método de Euler.
	7.4 Métodos de Runge-Kutta.
	7.5 Revisión de software existente para la solución y análisis de EDOs

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	( )	Foros	( )
Aprendizaje mediado por TIC´s	( )	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	( )	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoría	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				
Otras (especificar)	(X)				

Perfil profesiográfico del docente	
Título o grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas, Actuaría, Física, Ingeniería.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años y/o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.
Otras características	Especialista en el área de la asignatura a juicio del comité de asignación de cursos.

Bibliografía básica

Shair Ahmad, Antonio Ambrosetti, A Textbook on Ordinary Differential Equations, 2nd Edition, Springer, 2015.
Dennis G. Zill, A first Course in Differential Equations with Modeling Applications. Brooks/Cole CENGAGE Learning Tenth edition. 2013.
Boyce, W., Diprima, R., *Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems*. New York: J. Wiley, 2001.

Bibliografía complementaria
Mesografía (referencias electrónicas)

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la Licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Estadística

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento: Probabilidad y Estadística
	4	10	Etapa: Básica

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Seminario ( ) Otras (especificar)	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio (X) Optativo ( ) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	
Duración	16 semanas	Semana	Semestre
		Teóricas: 4	Teóricas: 64
		Prácticas: 2	Prácticas: 32
		Total : 6	Total: 96

Seriación ( )
Ninguna
Obligatoria ( )

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Indicativa (X)

Asignatura antecedente	Ciencias Naturales, Probabilidad I
signatura subsecuente	Estadística II, Procesos Estocásticos I

Objetivos generales:

- Establecer la relación entre la Estadística y la Probabilidad.
- Examinar las herramientas básicas de la Estadística descriptiva.
- Analizarr el concepto de estimación estadística, los tipos de estimación y sus aplicaciones.
- Desarrollar la metodología aprendida en el software de distribución libre R.

Objetivos particulares:

- Identificar y describir las características principales de diferentes tipos de datos mediante la estadística descriptiva.
- Diferenciar entre la estadística paramétrica y no paramétrica.
- Analizar la metodología de estimación puntual, estimación por intervalo y las características principales de los estimadores.
- Examinar la metodología general de las pruebas estadísticas de hipótesis y sus diversas aplicaciones.
- Diferenciar entre la Estadística frecuentista y la Estadística Bayesiana.
- Explicar el modelo de regresión lineal simple.

Índice temático			
	Tema	Horas por semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción a la Estadística	5	0
2	Estadística descriptiva	5	5
3	Métodos no paramétricos	7	2
4	Estimación frecuentista puntual y por intervalo	13	8
5	Pruebas de hipótesis	14	8
6	Regresión lineal simple	8	5
7	Inferencia Bayesiana	12	4
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido temático	
Tema y subtemas	
1	Introducción a la Estadística 1. ¿Qué es la Estadística? 2. El papel de la Estadística en la investigación 3. Conceptos básicos: población, censo, muestra, tipos de datos y escalas de medición. 4. Distribuciones muestrales
2	Estadística descriptiva 1. Medidas de tendencia central 2. Medidas de dispersión 3. Tablas de frecuencias 4. Representaciones gráficas
3	Métodos no paramétricos 1. Función de distribución empírica 2. Estadísticas de orden y quantiles empíricos 3. Bootstrap
4	Estimación puntual y por intervalo 1. Estadísticas y estimadores 2. Métodos de construcción de estimadores 3. Criterios de evaluación de estimadores 4. Propiedades de los estimadores de máxima verosimilitud 5. Intervalos de confianza 6. Métodos para la construcción de intervalos de confianza 7. Método delta 8. Bootstrap paramétrico
5	Pruebas de hipótesis 1. Hipótesis estadística 2. Hipótesis simples y compuestas 3. Estadísticas de prueba 4. Región crítica 5. p-valores 6. Error tipo I y tipo II 7. Función potencia 8. Prueba de Wald 9. Prueba X^2 de Pearson 10. Pruebas de permutaciones 11. Pruebas de bondad de ajuste 12. Pruebas de razón de verosimilitud
6	Regresión lineal simple 1. Modelo de regresión 2. Estimadores de mínimos cuadrados y verosimilitud 3. Propiedades de los estimadores de máxima verosimilitud 4. Inferencia sobre los parámetros del modelo de regresión 5. Predicción 6. Diagnóstico del modelo de regresión

7	Inferencia Bayesiana 1. Interpretación Bayesiana de la probabilidad 2. Distribuciones condicionales de probabilidad 3. Distribución a priori 4. Distribución posterior 5. Distribución predictiva 6. Intervalos de credibilidad 7. Pruebas de hipótesis Bayesianas

Estrategias didácticas		**Evaluación del aprendizaje**		**Recursos**	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	( )	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	( )	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	( )	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoría	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				
Otras (especificar)	(X)				

Perfil profesiográfico del docente

Título o grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas Aplicadas, Actuaría, Física, Ingeniería.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años,
Otras características	

Bibliografía básica
Wasserman, L. All of Statistics. Springer Verlag. First edition 2004. David Spiegelhalter. The Art of Statistics: Learning from data. Penguin UK, 2019 P.N. Tattar, S. Ramaiah, B.G. Manujath. A Course in Statistics with R. Wiley, 2016. Larsen, R. J. and Marx, M. L. An Introduction to Mathematical Statistics and its Applications. USA. Englewood Cliffs-Prentice-Hall. 5th edition

Bibliografía complementaria
G. Roussas. Introduction to Probability and Statistical Inference. Academic Press, 2015. Hogg, R. V., McKean J. W. and Craig, A. T. Introduction to Mathematical Statistics. New Jersey, Prentice-Hall. 8th edition. J.K. Kruschke. Doing Bayesian Data Analysis: A tutorial with R, JAGS and Stan. Academic Press. First edition.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la Licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

Consejo Universitario
ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Geometrías

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento: Geometría
	4	10	
			Etapa: Básica

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Seminario ( ) Otras (especificar)	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio(X) Optativo( ) Obligatorio E() Optativo E ()	Horas:	
Duración (número de semanas)	16	Semana	Semestre
		Teóricas: 4	Teóricas: 64
		Prácticas: 2	Prácticas: 32
		Total 6	Total 96

Seriación	
Ninguna ( )	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa (X)	
Asignatura antecedente	Geometría Analítica, Álgebra Lineal II,
Asignatura subsecuente	Ninguna

Objetivos generales:

- Distinguir algunos invariantes geométricos de las curvas espaciales como son la curvatura torsión.
- Revisar conceptos básicos de la geometría en la esfera y de superficies en el espacio euclidiano. Interpretar desde un punto de vista analítico algunas propiedades de la geometría hiperbólica.

Objetivos particulares:

- Calcular los invariantes geométricos de curvas en el espacio como longitud, curvatura, torsión. Enunciar conceptos básicos de geometría esférica como geodésicas, triángulos esféricos e isometrías. Enunciar el concepto de superficies en el espacio euclidiano y conceptos básicos como plano tangente, geodésicas, isometrías y transformaciones conformes.
- Analizar desde un punto de vista intrínseco la geometría del plano hiperbólico, sus geodésicas, isometrías y transformaciones conformes.
-

Índice temático

	Tema	Horas semestre/año	
		Teóricas	Prácticas
1	Curvas en el espacio	13	6
2	Geometría en la esfera	16	8
3	Superficies en el espacio	19	10
4	Geometría Hiperbólica	16	8
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenidos temáticos

Subtemas

Temas	
1	Curvas en el espacio 1.1 Grupo de isometrías del espacio euclidiano 1.2 Longitud de arco 1.3 Vector velocidad, vector aceleración 1.4 Curvatura, Torsión 1.5 Curvas de curvatura constante, de torsión constante, hélices 1.6 Desigualdad Isoperimétrica
2	Geometría en la esfera 2.1 Trigonometría esférica: Ángulos, distancia, triángulos esféricos 2.2 Curvas en la esfera: Geodésicas, Loxodromas 2.3 Grupo de isometrías de la esfera
3	Superficies en el espacio 3.1 Superficies regulares y sistemas de coordenadas 3.2 Vectores tangentes, ángulo entre vectores 3.3 Plano tangente, recta ortogonal 3.4 Primera forma fundamental o métrica inducida 3.5 Curvas en superficies, distancia entre puntos, geodésicas vía aceleración 3.6 El caso de superficies de revolución, cilíndricas 3.7 Isometrías y Transformaciones conformes entre superficies
4	Geometría Hiperbólica 4.1 Modelos del plano hiperbólico 4.2 Primera forma fundamental o métrica hiperbólica 4.3 Trigonometría hiperbólica: Ángulos, distancia, triángulos hiperbólicos 4.4 Curvas en el plano hiperbólico: Equidistantes, Horociclos, Geodésicas 4.5 Grupo de isometrías del plano hiperbólico 4.5 Transformaciones conformes.

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	( )
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	( )	Foros	( )
Aprendizaje mediado por TIC´s	( )	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	( )	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoría	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				
Otras (especificar)	(X)				

Perfil profesiográfico del docente	
Título o grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas.
Experiencia docente	Con experiencia docente.
Otras características	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años. Especialista en el área de la asignatura a juicio del comité de asignación de cursos.

Bibliografía básica

Abbena, E., Salamon, S., Gray A., Modern Differential Geometry of Curves and Surfaces with Mathematica. Chapman & Hall/CRC, 2017. Do Carmo, M. P. Differential Geometry of Curves and Surfaces. Dover Publications 2016.
Mesografía (referencias electrónicas)

Bibliografía complementaria
Bracho, J. Introducción analítica a las geometrías. FCE 2014 Ramírez-Galarza, A., Geometría Analítica: Una Introducción a la Geometría. México: Las Prensas de Ciencias, 2013.
Mesografía (referencias electrónicas)

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES JURIQUILLA

Consejo Universitario

Programa de estudios

Temas Selectos de Ética

Clave	Semestre	Créditos	Duración	16 semanas
	4	4	Área de conocimiento	Socio-Humanistico
			Etapa de formación	Básica

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P (X) T/P ( )
Carácter	Obligatorio (X) Optativo ( ) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

Duración (número de semanas)	16	Semana		Semestre	
		Teóricas	0	Teóricas	0
		Prácticas	4	Prácticas	64
		Total	4	Total	64

Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:
El objetivo general dependerá del programa de la asignatura que curse el alumno en la Facultad, Escuela o Universidad receptora en el área de ética. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivos particulares:

- Los objetivos particulares dependerán del programa de la asignatura que curse el alumno en la Facultad, Escuela o Universidad receptora en el área de ética.

Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
	Los temas dependerán del programa de la asignatura que curse el alumno en la Facultad, Escuela o Universidad receptora. Previa aceptación del Comité Académico	0	64
	Subtotal	0	64
	Total	64	

Contenido Temático	
Tema	Subtemas
	Dependen de los temas a tratar

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				

Visitar páginas web especializadas	( )				
Otras (especificar)	(X)				

Perfil profesiográfico.	
Título o Grado	El perfil profesiográfico será el establecido en la Facultad, Escuela o Universidad receptora.
Experiencia docente	
Otra característica	
Bibliografía básica La Bibliografía básica dependerá del programa de la asignatura que curse el alumno en la Facultad, Escuela o Universidad receptora.	
Bibliografía complementaria La Bibliografía complementaria dependerá del programa de la asignatura que curse el alumno en la Facultad, Escuela o Universidad receptora.	

ENES
JURIQUILLA

Quinto Semestre

Plan de Estudios de la Licenciatura en Matemáticas para el desarrollo
Enes Juriquilla UNAM

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la Licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES JURIQUILLA

Consejo Universitario

Programa de estudios

Análisis Matemático

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento: Análisis
	5	10	Etapa: Básica

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Seminario ( ) Otras (especificar)	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio (X) Optativo ( ) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas:	
Duración (número de semanas)	16	Semana	Semestre
		Teóricas: 4	Teóricas: 64
		Prácticas: 2	Prácticas: 32
		Total: 6	Total: 96

Seriación	
Ninguna ( )	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	Cálculo Diferencial e Integral IV
Asignatura subsecuente	Optativas del área de Análisis

Objetivo general:

- Generalizar los conceptos del Cálculo en el espacio euclideano a espacios méticos y desarrollar su capacidad para aplicar este conocimiento a la solución de problemas.

Objetivos particulares:

- Examinar el concepto de espacio métrico y sus propiedades.
- Analizar la convergencia uniforme.
- Explicar el concepto de compacidad y revisar propiedades básicas.

Explicar el teorema de aproximación de Weierstrass y definir la integral de Riemann-Stieljes.

Índice temático			
	Tema	Horas semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Espacios Métricos	20	9
2	Convergencia Uniforme	18	9
3	Compacidad	10	4
4	Teorema de aproximación de Weirstrass	8	5
5	Integral de Riemann- Stieljes	8	5
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenidos temáticos	
	Subtemas
1	Espacios Métricos Continuidad. Nociones topológicas básicas. Convergencia.
2	Convergencia Uniforme 2.1 Criterio de Cauchy. 2.2 Espacios métricos completo 2.3 Compatibilidad de la convergencia uniforme con la derivada y la integral. 2.4 Teorema de punto fijo.
3	Compacidad 3.1Teorema de Heine-Borel 3.2 Teorema de Arzelá. 3.3 Aplicaciones.
4	Teorema de aproximación de Weirstrass 4.1 Teorema de aproximación de Weirstrass
5	Integral de Riemann- Stieljes

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	( )	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoría	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico del docente	
Título o grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas.
Experiencia docente	Se require experiencia docente de al menos 2 años.
Otras características	Especialista en el área de la asignatura a juicio del comité de asignación de cursos.

Bibliografía básica
Analisis Matematico 1 Curso De Introduccion, Norman B. Haaser, Trillas; Edición: 2 (2015). Real Analysis (Classic Version) (4th Edition), Halsey Royden , Patrick Fitzpatrick, Pearson Modern Classics for Advanced Mathematics Series (2017)
Mesografía (referencias electrónicas)

Bibliografía complementaria

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la Licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Análisis Numérico

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento: Computación
	5	10	
			Etapa: Básica

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Seminario ( ) Otras (especificar)	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio (X) Optativo ( ) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas:	
Duración (número de semanas)	16	Semana	Semestre
		Teóricas: 4	Teóricas: 64
		Prácticas: 2	Prácticas: 32
		Total 6	Total 96

Seriación	
Ninguna ( )	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa (X)	
Asignatura antecedente	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, Programación
Asignatura subsecuente	Optativas del área de cómputo científico

Objetivos generales:

- Revisar los métodos directos e iterativos básicos, estables, rápidos y de bajo costo computacional.
- Evaluar cuando un problema matemático es de datos bien o mal-comportados numéricamente.
- Elaborar experimentación numérica desarrollando programas en MATLAB, Fortran, C o Python

Emplear la resolución numérica de problemas elementales de interés en la ciencia y la tecnología.

Objetivos particulares:

- Examinar los fundamentos del análisis numérico.
- Identificar y aplicar algunos métodos del análisis numérico para la solución de problemas asociados con sistemas de ecuaciones lineales.
- Identificar las ideas centrales de la interpolación, los distintos tipos que existen, su importancia práctica con ventajas y desventajas.
- Completar sus conocimientos acerca de los métodos de integración numérica.
- Aplicar algunos métodos numéricos en el ajuste de datos.
- Utilizar algunos algoritmos del análisis numérico a la resolución de sistemas de ecuaciones no lineales.

Definir los conceptos relacionados al Método de Monte Carlo, generación de números aleatorios y simulación de variables aleatorias.

Índice temático

	Tema	Horas semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Análisis de error	4	2
2	Interpolación y aproximación	4	2
3	Integración Numérica	4	2
4	Sistemas de ecuaciones lineales	8	4
5	Sistemas de ecuaciones No lineales	8	6
6	Optimización de Funciones	8	4
7	Calculo de valores propios de una matriz	8	4
8	Ecuaciones y sistemas diferenciales con valores iniciales	8	4
9	Ecuaciones diferenciales parciales (EDP)	6	2
10	Ecuaciones diferenciales parciales (EDP)	6	2
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenidos temáticos

Subtemas

Temas	
1	1. Análisis de error 1.1 Representación de números 1.2 Errores de redondeo y aritmética de punto flotante 1.3 Propagación del error 1.4 Ejemplos 1.5 Estimación estadística de errores de redondeo
2	2. Interpolación y aproximación 2.1 Interpolación de una función 2.1.1 Interpolación polinomial de Lagrange 2.1.2 Interpolación de Tchebychev 2.1.3 Interpolación trigonométrica 2.2 Mejor Aproximación 2.3 Comparación entre interpolación y mejor aproximación
3	3. Integración Numérica 3.1 Funciones definidas experimentalmente o numéricamente 3.2 Funciones regulares definidas matemáticamente 3.3 Integrales singulares 3.4 Polinomios ortogonales

4	4. Sistemas de ecuaciones lineales 4.1 Algoritmos de resolución directa 4.2 Métodos de factorización 4.3 Estimación del error 4.4 Algoritmos de resolución indirecta 4.4.1 Métodos de relajación 3.4.2 Métodos iterativos 4.5 Almacenamiento de grandes sistemas lineales en computadora
5	5. Sistemas de ecuaciones No lineales 5.1 Resolución de una ecuación cualquiera 5.2 Resolución de una ecuación entera 5.3 Resolución de sistemas no lineales 5.4 Algoritmos de aceleración de la convergencia Procedimiento de extrapolación de Richardson
6	6. Optimización de Funciones 6.1 El método de Levenberg-Marquardt 6.2 El método de Gradiente Conjugado
7	7. Calculo de valores propios de una matriz 7.1 Métodos globales Matrices generales 7.2 Métodos Iterativos
8	8. Ecuaciones y sistemas diferenciales con valores iniciales 8.1 Ecuación diferencial de primer orden Generalidades Métodos de pasos libres 8.2 Métodos de pasos ligados 8.3 Sistema diferencial de primer orden
9	9. Ecuaciones diferenciales parciales (EDP): diferencias finitas 9.1 Ecuación diferencial general de 2do orden 9.2 Introducción a los métodos de diferencias finitas para solución de EDP.
10	10. Ecuaciones diferenciales parciales (EDP) 10.1 Elementos finitos Introducción a los métodos de elementos finitos para solución de EDP.

Estrategias didácticas		**Evaluación del aprendizaje**		**Recursos**	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	( )	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	( )	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	( )	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)

Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	( )	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	(X)
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico del docente	
Título o grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas, Actuaría, Física.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años en el área o áreas afines.
Otras características	Con conocimientos en Métodos Numéricos y Software utilizado para el Análisis Numérico.

Bibliografía básica
Introduction to numerical analysis. J. Stoer ad R. Bulirsch (12), 2013. Sprenger Science & Bussiness Media.
Ascher U.M, and C. Greif (2011). A First course in Numerical Methods. SIAM.
Andahi, A., Matlab: Numerical Computing. CreateSpace Independent Publishing Platform (2018)
Golub G. H., and V. Loan (2013). Matrix computations (4th ed.). John Hopkins University Press.
Quarteroni A., R. Sacco and F. Saleri (2010). Second edition. Numerical mathematics. Springer Verlag.
Mesografía (referencias electrónicas)

Bibliografía complementaria
Datta B. N. (2010). Numerical Linear Algebra and Applications (2a ed.). SIAM.
Ipsen I. C. F. (2009). Numerical Matrix Analysis Linear Systems and Least Squares. SIAM.
Shonkwiler, R.W., Explorations in Monte Carlo Methods. Springer: Edition 2009.
Collins R. E. (2011). Mathematical methods for physicists and engineers. Dover Press.
Mesografía (referencias electrónicas)

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la Licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Taller de Modelación

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento: Probabilidad y Estadistica
	5	10	
			Etapa: Básica

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Seminario ( ) Otras (especificar)	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio (X) Optativo ( ) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas:	
Duración (número de semanas)	16	Semana	Semestre
		Teóricas: 4	Teóricas: 64
		Prácticas: 2	Prácticas:32
		Total 6	Total 96

Seriación	
Ninguna ( )	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa (X)	
Asignatura antecedente	Ciencias Naturales, Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.
Asignatura subsecuente	Ninguna

Objetivo general:

Definir el uso de herramientas matemáticas para conceptualizar, construir y analizar modelos matemáticos en diversas disciplinas, incluyendo procesos biológicos, químicos, físicos e ingenieriles.

Objetivos particulares:

- Enunciar "casos de estudio" claves en donde se modelan fenómenos en diversas disciplinas usando ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales.

Índice temático			
	Tema	Horas semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Modelado de sistemas mecánicos y electromecánicos	16	8
2	Modelado de sistemas biológicos	16	8
3	Modelado de sistemas químicos y bioquímicos	16	8
4	Modelado con ecuaciones diferenciales parciales.	16	8
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenidos temáticos	
Subtemas	
Temas	
Modelado de sistemas mecánicos y electromecánicos	a. Sistema masa-resorte-amortiguador. i. Ley de elasticidad de Hooke para un resorte. ii. Modelo lineal de fricción viscosa. iii. Fricción no lineal y el oscilador de Van der Pol. iv. Exploración de su comportamiento: respuesta sobre-amortiguada, sub-amortiguada, y oscilaciones persistentes. b. Péndulo de dos eslabones. i. Leyes de Newton aplicadas para obtener las ecuaciones de movimiento. ii. Exploración de su comportamiento: equilibrios, caos y sensibilidad a las condiciones iniciales. c. Robot manipulador de dos eslabones. i. Modelo lineal de un motor de corriente directa controlado por voltaje. 1. Circuito eléctrico de un motor de corriente directa. 2. Voltaje contra-electromotriz y torque generado. 3. Aplicación de la Ley de Kirchoff de Voltajes para modelar el comportamiento eléctrico. 4. Aplicación de la Ley de Newton para modelar el comportamiento mecánico. ii. Péndulo de dos eslabones actuado por dos motores de corriente directa en sus uniones. iii. Exploración de su comportamiento: posiciones en estado estable para voltajes constantes.
Modelado poblacional de sistemas biológicos	a. La ecuación logística para el crecimiento poblacional. i. Crecimiento exponencial. ii. Introduciendo "fricción social" utilizando la ecuación logística. iii. Exploración de su comportamiento: estabilidad, puntos de equilibrio estables e inestables. b. Modelo ecológico de Lotka-Volterra para dos especies. i. Interacciones presa-predador, competitiva y mutualismo. ii. Exploración de su comportamiento: retratos fase, isóclinas, puntos de equilibrio estables, oscilaciones. c. Modelo para la propagación de enfermedades infecciosas. i. Modelo comportamental con población susceptible (S), infectada (I) o recuperada (R). ii. Tasas de transición entre compartimientos. iii. Modelo SIR en ecuaciones diferenciales ordinarias.

	iv. Exploración de su comportamiento: respuesta típica, equilibrios, estabilidad del equilibro libre de infección.
Modelado de sistemas químicos y bioquímicos	a. Modelado de reacciones químicas elementales usando la Ley de Acción de masas. a. Modelo de producción 0->X y degradación X->0. b. Conversión X-> Y e interacciones simples X + Y -> Z. c. Exploración de su comportamiento: respuesta típica, equilibro, positividad. b. Modelando el "Dogma Central" de la biología molecular. a. Definiciones básicas de ADN, ARN y Proteína. b. Modelando el dogma central: ADN -> ARN ->Proteína. c. Modelando el dogma central usando Ley de Acción de Masas d. Exploración de su comportamiento: respuesta típica, efecto de cambio en los parámetros.
Modelado con ecuaciones diferenciales parciales.	a. Formulación del modelo simple de difusión. a. Determinación de estados estacionarios y linealización b. Introducción a problemas no lineales de reacción difusión c. Estudios de caso: a. Modelos de dispersión espacial b. Modelos de formación de patrones. d. Modelos en ecuaciones diferenciales hiperbólicas de primer orden a. Método de características. b. Ejemplos: Ondas de choque y Estructura de edades

Estrategias didácticas		**Evaluación del aprendizaje**		**Recursos**	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	( )	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	( )	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				

Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico del docente	
Título o grado	Maestría o doctorado en biomatemáticas, matemáticas aplicadas, física, o ingeniería
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años. Experiencia en modelado matemático y trabajo en equipo.
Otras características	Experiencia en realización de modelos para sistemas biológicos, físicos o ingenieriles (idealmente los tres).

Bibliografía básica
Strogatz, Steven H. Nonlinear dynamics and chaos: with applications to physics, biology, chemistry, and engineering. CRC Press, 2018. Alon, Uri. An introduction to systems biology: design principles of biological circuits. Chapman and Hall/CRC, Segunda Edición, 2019. Covert, Markus W. Fundamentals of systems biology: from synthetic circuits to whole-cell models. CRC Press, 2015. (Capitulo 3). Johannes Müller and Christina Kuttner. Methods and models in mathematical biology: deterministic and stochastic approaches. Springer 2015. Ching-Shan Chou and Avner Friedman. Introduction to mathematical biology: modeling, analysis and simulation. Springer, 2016. Natali Hritonenko and Yuri Yatsenko. Mathematical models in economics, ecology and the environment. Springer, Second Edition, 2014. Victor Manuel Hernández-Guzmán and Ramón Silva-Ortigoza. Automatic Control with Experiments. Springer 2018. Thomas Witelski and Mark Bowen. Methods of Mathematical Modelling: Continuous Systems and Differential Equations. Springer 2015.
Mesografía (referencias electrónicas)

Bibliografía complementaria
Can Hui, Pietro Landi, Henitsoa Onivola and Andriamihaja Ramanantoanina. Ecological and evolutionary modeling. Springer, 2018.
Mesografía (referencias electrónicas)

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la Licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Variable Compleja

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento: Análisis
	5	10	Etapa: Básica

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Seminario ( ) Otras (especificar)	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio (X) Optativo ( ) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas:	
Duración (número de semanas)	16	Semana	Semestre
		Teóricas: 4	Teóricas: 64
		Prácticas: 2	Prácticas: 32
		Total: 6	Total: 96

Seriación	
Ninguna ( )	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	Geometría Analítica, Cálculo Diferencial e Integral IV
Asignatura subsecuente	Ninguna

Objetivo general:

- Definir los conceptos fundamnetales de las funciones analíticas y establecer su capacidad para aplicar este conocimiento a la solución de problemas.

Objetivos particulares:

- Examinar propiedades (geométricas y algebraicas) de las funciones analíticas.
- Inspeccionar la teoría de integración de las funciones complejas, tanto en sus bases como en sus aplicaciones al estudio mismo de las funciones analíticas.

- Emplear las series de potencias para representar funciones alrededor de un punto donde la función es analítica, así como alrededor de puntos donde la función tiene una singularidad aislada.
- Aplicar el método de cálculo de residuos para calcular integrales.

Índice temático

	Tema	Horas semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Álgebra y Geometría Compleja	18	10
2	Funciones analíticas	15	9
3	Integración en el plano complejo	15	9
4	Series infinitas	8	2
5	Teorema del residuo y aplicaciones	8	2
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenidos temáticos

	Subtemas
1	Álgebra y Geometría Compleja 1.1 Álgebra de números complejos y representación geométrica. 1.2 Funciones de una variable compleja. 1.3 Funciones multivaluadas: Ramas de logaritmo, potencias y raíces.
2	Funciones analíticas 2.1 Fórmulas básicas de derivación. 2.2 Analicidad, ecuaciones de Cauchy-Riemann 2.3Conformalidad, teorema de la función inversa. 2.4 Dominios analíticos, puntos rama y cortes rama.
3	Integración en el plano complejo 3.1 La integral compleja. 3.2 Lema de Goursat, teorema de primitivas locales. 3.3 Teorema de Cauchy. 3.4 Teorema de Morera. 3.5 Índice y fórmulas integrales de Cauchy. 3.6 Teoremas de Liouville y fundamental del álgebra. 3.7 Lema de Schwartz y teorema del módulo máximo par funciones analíticas y armónicas. 3.8 Funciones armónicas conjugadas, problema de Dirichlet y fórmula de Poisson.
4	Series infinitas 4.1 Series de términos complejos. 4.2 Desarrollo de Taylos y de Laurent. 4.3 Criterio de Weistrass para la convergencia analítica. 4.4 Radio de convergencia y producto de series de potencias. 4.5 Clasificación de singularidades. Teorema del residuo y aplicaciones

5	5.1 Teorema del residuo. 5.2 Cálculo de integrales impropias de funciones racionales, cálculo de integrales trigonométricas. 5.3 Cálculo de integrales definidas por la transformada de Fourier y Laplace de funciones O grande de 1/z, cuando z tiende a infinito (opcional). 5.4 Cálculo de integrales usando cortes rama (opcional).

Estrategias didácticas		**Evaluación del aprendizaje**		**Recursos**	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	( )	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	( )	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoría	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico del docente	
Título o grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas, Física.
Experiencia docente	Se require experiencia docente de al menos 2 años.
Otras características	Especialista en el área de la asignatura a juicio del comité de asignación de cursos.

Bibliografía básica
Variable Compleja con Aplicaciones (Spanish Edition), Sergio Miguel Terrazas Porras y Antonio Antolín, Editorial Académica Española (2018)
Complex Analysis 2nd Edition, Ian Stewart y Davis Tall, Cambridge University Press (2018)
Mesografía (referencias electrónicas)

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la Licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Estadística Avanzada

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento: Probabilidad y Estadística
	5	10	Etapa: Básica

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Seminario ( ) Otras (especificar)	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo ( ) Obligatorio E (X) Optativo E ( )	Horas	
Duración	16 semanas	Semana	Semestre
		Teóricas: 4	Teóricas: 64
		Prácticas: 2	Prácticas: 32
		Total : 6	Total: 96

Seriación ( )	
Ninguna	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa (X)	
Asignatura antecedente	Estadística I
Asignatura subsecuente	Aprendizaje Máquina I

Objetivos generales:

- Desarrollar técnicas estadísticas para el análisis de conjuntos de datos que le permitirán realizar aprendizaje supervisado.
- Plantear las técnicas de análisis definidas en el software de distribución libre R.

Objetivos particulares:

- Emplear las técnicas básicas de análisis descriptivo de bases de datos con un gran números de variables.
- Reconocer la diferencia entre análisis supervisado y no supervisado.
- Realizar el análisis de regresión simple.
- Distinguir algunas de las diversas generalizaciones del análisis de regresión lineal simple.

Discriminar diversas técnicas de clasificación y sus aplicaciones.

Índice temático			
	Tema	Horas por semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción al análisis estadístico multivariado	10	8
2	Regresión lineal simple	16	6
3	Generalizaciones del modelo de regresión	16	6
4	Clasificación	14	6
5	Métodos de remuestreo	8	6
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido temático	
Tema y subtemas	
1	Introducción al análisis estadístico multivariado 1. Estructuras de datos multivariados 2. Representaciones gráficas 3. Distribución Normal multivariada

2	Regresión lineal simple 1. Modelo de regresión 2. Estimadores de mínimos cuadrados y verosimilitud 3. Propiedades de los estimadores de máxima verosimilitud 4. Inferencia sobre los parámetros del modelo de regresión 5. Predicción 6. Diagnóstico del modelo de regresión
3	Generalizaciones del modelo de regresión lineal simple 1. Regresión lineal multiple 2. Regresión logística para datos binomiales 3. Regresión Poisson
4	Clasificación 1. Clasificador de Bayes 2. Regresion logstica 3. Análisis de discriminantes 4. K vecinos más cercanos 5. SVM 6. Árboles de clasificación
5	Métodos de remuestreo 1. Validación cruzada 2. Bootstrap

Estrategias didácticas		**Evaluación del aprendizaje**		**Recursos**	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	( )	Foros	( )
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	( )	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				

Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico del docente	
Título o grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas Aplicadas, Actuaría.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otras características	Ninguna

Bibliografía básica

Sexto Semestre

Plan de Estudios de la Licenciatura en Matemáticas para el desarrollo
Enes Juriquilla UNAM

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la Licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES JURIQUILLA

Consejo Universitario

Programa de estudios

Modelación de Datos Biológicos

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento: Biolomatemáticas
	6	10	Etapa: Profundización

Modalidad	Curso (x) Taller ( ) Lab ( ) Seminario ( ) Otras (especificar)	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo ( ) Obligatorio E (x) Optativo E ( )	Horas	
Duración (número de semanas)	16	Semana	Semestre
		Teóricas:4	Teóricas: 64
		Prácticas:2	Prácticas:32
		Total 6	Total 96

Seriación	
Ninguna ( )	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa (X)	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	Introducción a los Procesos Estocásticos

Objetivo general:

Identificar la metodología y herramientas estadísticas usadas comúnmente en la modelación de fenómenos biológicos

Objetivo particular:

Estimar el uso de herramientas estadísticas y computacionales en ejemplos de procesos biológicos

Índice temático			
	Tema	Horas semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Modelación estadística de datos: crecimiento poblacional como ejemplo	16	6
2	Estimación puntual: máxima verosimilitud	14	6
3	Elementos de enfoque bayesiano	12	6
4	Intervalos de predicción y confianza	12	6
5	Evaluación y selección de modelos	10	8
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenidos temáticos	
Subtemas	
Temas	
1	1. Desarrollo paso a paso de estimación de sbrevivencia en un modelo exponencial de crecimiento
2	El modelo binomial Combinando el modelo binomial y el exponencial Máxima verosimilitud para la distribución normal
3	1. Introducción 2. Teorema de bayes 3. Enfoque metodológico
4	1. Enfoque clásico 2. Enfoque bayesiano 3. Intervalos para múltiples parámetros 4. Ejemplo: regresión lineal 5. Intervalos productivos
5	1. Usando estadística para evaluar modelos 2. Pruebas de hipótesis 3. Modelos anidados 4. Evaluación bayesiana de modelos

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)

Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico del docente	
Título o grado	Doctorado en Matemáticas Aplicadas, Biomatemáticas, Biología cuantitativa, Física.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años, con énfasis en modelación y pensamiento biológico
Otras características	Profesor con estudios de posgrado (maestría o doctorado) en ciencias o áreas afines con una fuerte preparación en biomatemática.

Bibliografía básica
J. Krushke. Doing bayesian data analysis, Academic Press 2a edición, 2015
J. Clark *Models for ecological data, an introduction.* Princeton University press, 1a edición.
Mesografía (referencias electrónicas)

Bibliografía complementaria
J. Krushke. *Doing bayesian data analysis*, Academic Press 2a edición
J. Murray *Mathematical Biology* vol. I, Springer 3ª edición
J. Murray, *Mathematical Biology* vol II de Springer, 3ª. Edición.
Mesografía (referencias electrónicas)

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la Licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Modelos Dinámicos en Biología

Clave	Semestre	Créditos	Campo de Conocimiento: Biología matemática
	6	10	Etapa: Profundización

Modalidad	Curso (x) Taller ( ) Lab ( ) Seminario ( ) Otras (especificar)	Tipo	T (x) P ( ) T/P ( )
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo ( ) Obligatorio E (x) Optativo E ( )	Horas	
Duración (número de semanas)	16	Semana	Semestre
		Teóricas:4	Teóricas: 64
		Prácticas: 2	Prácticas: 32
		Total 6	Total 96

Seriación	
Ninguna ( )	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa (X)	
Asignatura antecedente	Ecuaciones diferenciales ordinarias, Programación, Taller de Modelación I, Algebra Lineal I, Análisis Numérico.
Asignatura subsecuente	Temas Selectos de Biomatemáticas I

Objetivo general:

Examinar las herramientas clásicas usadas comúnmente en la modelación de fenómenos biológicos.

Objetivo particular:

Describir herramientas matemáticas y computacionales en ejemplos de procesos biológicos

Índice temático			
	Tema	Horas semestre/año	
		Teóricas	Prácticas
1	¿Qué son los modelos dinámicos?	10	6
2	Modelos matriciales de la dinámica de poblaciones	10	6
3	Canales de membrana y potenciales de acción	16	6
4	Dinámica cellular	16	6
5	Modelos computacionales y basados en agentes	12	8
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenidos temáticos	
	Subtemas
Temas	
1	Modeos descriptivos y mecanísticos Ejemplos Modelos compartamentales Modelos físicos Modelos de optimización Teoría y predicción: el papel de los modelos matemáticos
2	1. Balance poblacional 2. Modelos con estructura de edades: matriz de Leslie 3. Modelos con estructura fisiológica diferente a la edad 4. Usando álgebra lineal para analizar el modelo de Leslie 5. Aplicaciones 6. Generalizaciones a modelos estocásticos
3	4. Corrientes de membrana 5. Cadenas de Markoff 6. Canales de voltaje y 113uerta 7. La membrana celular como circuito eléctrico
4	1. Un poco de teoría biológica 2. Ejemplo de red génicas 3. Redes y Switches 4. Introducción a la biología de sistemas
5	1. Modelos basados en individuos: depredación, agregación extinción 2. Vida artificial 3. El sistema inmune y la gripe 4. Análisis de sensibilidad del modelo 5. Simplificación de modelos computacionales

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	( )	Foros	( )
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	( )	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico del docente	
Título o grado	Doctorado en Matemáticas, Biomatemáticas, Biología cuantitativa, Física.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años, con énfasis en modelación y pensamiento biológico
Otras características	Profesor/a con estudios de posgrado (maestría o doctorado) en ciencias o áreas afines con una fuerte preparación en biomatemática.

Bibliografía básica
J. Muller, C. Kuttler. Methods and models in Mathematical Biology. Springer Verlag, 2015
Mesografía (referencias electrónicas)

Bibliografía complementaria
J. Murray, *Mathematical Biology* vol I de Springer, 3ª. Edición.
J. Murray, *Mathematical Biology* vol II de Springer, 3ª. Edición.
J. Muller, C. Kuttler. *Methods and models in Mathematical Biology.* Springer Verlag, 2015.
Kot, Mark, Elements of mathematical ecology.Cambridge University Press, 2001 Allman, E. & Rhodes J.Mathematcial Models in Biology: an introduction. Cambridge, 2004 Ross, S. Introduction to probability models. Elsevier, 9th edition

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la Licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Ciencia de Redes

Clave	Semestre	Créditos	Área	Matemáticas
	6	10	Campo de conocimiento	Probabilidad y Estadística
			Etapa	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Seminario ( ) Otras (especificar)	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo ( ) Obligatorio E (X) Optativo E ( )	Horas	
Duración	16 semanas	Semana	Semestre
		Teóricas: 4	Teóricas: 64
		Prácticas: 2	Prácticas: 32
		Total : 6	Total: 96

Seriación ( )	
Ninguna	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa (X)	
Asignatura antecedente	Estadística II
Asignatura subsecuente	Taller de análisis y visualización de datos

Objetivos generales:

- Examinar técnicas para modelar y analizar datos utilizando redes complejas.
- Desarrollar las técnicas de análisis eenunciadas en software.

Objetivos particulares:

Operar redes para modelar datos en disciplinas tecnológicas, sociales y biológicas.

Analizar redes complejas para identificar componentes (i.e., nodos influyentes) y estructuras (i.e., comunidades) importantes.

Indice temático

	Tema	Horas por semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción al estudio de Redes Complejas	10	8
2	Fundamentos de Teoría de Redes	20	8
3	Redes aleatorias	20	8
4	Aplicaciones	14	8
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido temático

Tema y subtemas	

1	Introducción al estudio de Redes Complejas
	1. Redes como el Corazón de los sistemas complejos.
	2. Construcción de redes basadas en datos.
	  1. Redes tecnológicas: el internet y la red de distribución de energía eléctrica.
	  2. Redes sociales: construcción y el experimento del mundo pequeño.
	  3. Redes de información: la World Wide Web y redes de citas.
	  4. Redes biológicas: redes bioquímicas y ecológicas.
	3. Las redes de la naturaleza tienen estructura no aleatoria.

2	Fundamentos de Teoría de Redes 1. Grafos: matemáticas de las redes. 1. Matriz de adyacencia. 2. Redes dirigidas y bipartitas. 3. Nociones básicas: grado, camino, componente, conectividad, conjuntos de corte, el Laplaciano de una red, caminantes aleatorios. 2. Medidas y métricas. 1. Centralidad: centralidad de grado, centralidad de eigenvector, centralidad de Katz, centralidad "betweeness", el algoritmo PageRank. 2. Hubs. 3. Homofilia. 3. Estructura de redes empíricas. 1. Componentes. 2. Caminos cortos y el efecto del "mundo pequeño". 3. Distribution de grados. 4. Leyes de potencia y redes libres de escala. 5. Coeficiente de clustering.
3	Redes aleatorias 1. Redes aleatorias como modelos nulos para redes complejas. 2. El modelo de Erdös-Renyi para construir redes aleatorias. 1. Numero de aristas y distribución de grados Poisson. 2. Evolution de una red aleatoria Erdös-Renyi. 3. El modelo de redes de mundo pequeño. 4. Redes libres de escala. 1. Leyes de potencia y como graficarlas. 2. Hubs. 3. El modelo Albert-Barabási.
4	Aplicaciones 1. Detección de comunidades. 1. Partición de una red en grupos. 2. Algoritmos basados en maximización de la modularidad. 2. Percolación y resilencia de redes. 1. Elimination uniforme de nodos. 2. Percolación en redes empíricas. 3. Predicción de interacciones (aristas).

Estrategias didácticas		**Evaluación del aprendizaje**		**Recursos**	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen,	( )	Portafolio de evidencias	( )	Internet	(X)

mapas y organizadores gráficos					
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	( )	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoría	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico del docente	
Título o grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas Aplicadas, Física, Ingeniería.
Experiencia docente	Con experiencia docente en el área.
Otras características	

Bibliografía básica
Newman, Mark. Networks. 2nd edition. Oxford university press, 2018. Barabási, Albert-Lászlo. Network science. 1st edition. Cambridge university press, 2016.

Bibliografía complementaria
Porter, Mason A., and James P. Gleeson. Dynamical systems on networks. 1st edition. Frontiers in Applied Dynamical Systems: Reviews and Tutorials, 2016. Caldarelli, Guido, and Michele Catanzaro. Networks: A very short introduction. 1st edition. Oxford University Press.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la Licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Métodos de Aprendizaje de Máquina

Clave	Semestre 6	Créditos 10	Área	Matemáticas
			Campo de conocimiento	Probabilidad y Estadística
			Etapa	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Seminario ( ) Otras (especificar)	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo ( ) Obligatorio E (X) Optativo E ( )	Horas	
Duración	16 semanas	Semana	Semestre
		Teóricas: 4	Teóricas: 64
		Prácticas: 2	Prácticas: 32
		Total : 6	Total: 96

Seriación ( )	
Ninguna	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa (X)	
Asignatura antecedente	Estadística II
Asignatura subsecuente	Métodos de Aprendizaje Máquina II

Objetivo general:

- Emplear técnicas estadísticas avanzadas para realizar aprendizaje supervisado.

Objetivos particulares:

- Probar técnicas avanzadas de regresión cuando no hay literalidad en los datos.
- Aplicar diversas formas de validar el ajuste de un modelo lineal y no lineal.
- Distinguir técnicas de selección de modelos de regresión y clasificación.
- Analizar métodos de árboles para clasificación y regresión.
- Plantear el método boosting para potenciar el desempeño de modelos de regresión y clasificación.
- Aplicar los clasificadores de vectores soporte.

Emplear todas las metodologías en software de distribución libre.

Índice temático

	Tema	Horas por semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Métodos no lineales	18	8
2	Validación y selección de modelos	10	6
3	Métodos basados en árboles	14	6
4	Boosting	10	6
5	Maquinas de soporte vectorial	12	6
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido temático	
Tema y subtemas	
1	Métodos no lineales 1. Regresión polinomial 2. Funciones base 3. Splines 4. Smoothing splines 5. Regresión local 6. Modelos aditivos generalizados 7. Wavelets
2	Validación y selección de modelos 1. Sesgo, varianza y complejidad de modelos 2. Criterios AIC, BIC 3. Selección de un subconjunto de variables 4. PCR y PLS 5. Métodos de regularización
3	Métodos basados en árboles 1. Árboles de regresión 2. Árboles de clasificación 3. Bagging
4	Boosting 1. Adaboost 2. Random forests
5	Máquinas de soporte vectorial 1. Clasificadores de margen máximo 2. SVM 3. SVM para más de dos clases

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)

Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico del docente	
Título o grado	Maestría o Doctorado en Ciencias de la Computación, Matemáticas Aplicadas, Física, Ingeniería.
Experiencia docente	Con experiencia docente en el área.
Otras características	

Bibliografía básica
T. Hastie, R. Tibshirani and Jerome Friedman (2013. The Elements of Statistical Learning. 1st Edition. Springer. B. Efron, T. Hastie (2016). Computer Age Statistical Inference. 1st. Edition. Cambridge University Press. G. James, D. Witten, T. Hastie and R. Tibshirani (2013). An Introduction to Statistical Learning with applications in R.1st. Edition. Springer-Verlag New York. http://www-bcf.usc.edu/ gareth/ISL/

Bibliografía complementaria
P.N. Tattar, S. Ramaiah, B.G. Manujath. A Course in Statistics with R. 1st edition, 2016. Wiley Zelterman, D. Applied multivariate statistics with R. 1st edition, 2016. Cham: Springer.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la Licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Álgebra Matricial Numérica

Clave	Semestre 6	Créditos 10	Campo de Conocimiento: Computación		
			Etapa: Profundización		
Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Seminario ( ) Otras (especificar)			Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio () Optativo ( ) Obligatorio E (X) Optativo E ( )			Horas:	
Duración (número de semanas)	16			Semana	Semestre/Año
				Teóricas:4	Teóricas:64
				Prácticas:2	Prácticas:32
				Total 6	Total 96

Seriación	
Ninguna ( )	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
• Asignatura subsecuente	
Indicativa (X)	
Asignatura antecedente	Análisis numérico
Asignatura subsecuente	Ninguna

Objetivo general:

- Extender los conocimientos de Álgebra Lineal Numérica en la resolución de sistemas lineales de ecuaciones, problemas de mínimo de cuadrados, de autovalores y de valores singulares.

Objetivos particulares:

- Elaborar, en el contexto del Algebra Lineal Numérica, los conceptos de análisis de error retrospectivo, método numéricamente estable y problema mal-condicionado.

  Analizar las ventajas y desventajas de los métodos directos o iterativos en distintas aplicaciones.

Índice temático

	Tema	Horas semestre/año	
		Teóricas	Prácticas
1	Problemas del Álgebra Lineal, su importancia y dificultades numéricas	4	2
2	Conceptos básicos del Álgebra Matricial	4	2
3	Operaciones vectoriales y matriciales en aritmética de punto flotante	4	2
4	Estabilidad de algoritmos y condicionamiento de problemas	8	4
5	Solución numérica de sistemas lineales: Métodos Directos	8	4
6	Solución numérica de sistemas lineales: Métodos Directos	12	6
7	Problemas del valor propio	12	6
8	Métodos iterativos	12	6
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenidos temáticos

Subtemas

Temas	
1	Problemas del Álgebra Lineal, su importancia y dificultades numéricas 1.1 Introducción a los problemas fundamentales del Álgebra Lineal y su importancia. 1.2 Dificultades computacionales usando procedimientos teóricos del Álgebra Lineal.
2	Conceptos básicos del Álgebra Matricial 2.1 Algunas matrices especiales (diagonales, triangulares, ortogonales, unitarias, simétricas, hermitianas y Hessenberg). 2.2 Normas vectoriales y matriciales (normas de inversas, propiedades invariantes de matrices unitarias y ortogonales). 2.3 Descomposición espectral y en valores singulares.
3	Operaciones vectoriales y matriciales en aritmética de punto flotante 3.1 Aritmética de punto flotante. 3.2 Discusión sobre el cálculo del producto interior. 3.3 Discusión sobre cotas de error para operaciones matriciales en punto flotante.
4	Estabilidad de algoritmos y condicionamiento de problemas 4.1 Concepto de método numéricamente estable. 4.2 Condicionamiento del problema y análisis de perturbación. 4.3 Propiedades del número de condición de una matriz (matrices mal condicionadas; mal condicionamiento y singularidad numérica de una matriz; problemas de valor propio mal condicionados). 4.4 Análisis de error

5	Solución numérica de sistemas lineales: Métodos Directos 5.1 Aplicaciones. Sugerencias: • problema de circuito eléctrico, • análisis de una planta de procesamiento con reactores interconectados, • sistemas lineales que surgen en ODE's (problema de masa resorte) • sistemas lineales que surgen en EDP's (problema de distribución de temperatura), • aproximación L^2 de una función mediante polinomios (matrices de Hilbert). 5.2 Análisis de la factorización LU (sin y con pivoteo) y escalamiento. 5.3 Aplicaciones de la factorización LU: resolución de sistemas y refinamiento iterativo, cálculo de inversas y determinantes. 5.4 Condicionamiento y pivoteo; condicionamiento y escalamiento. 5.5 Estimación del número de condición de una matriz.
6	Factorización QR, Descomposición en valores singulares y Proyecciones 6.1 Repaso de matrices de Hausholder y factorización QR (Definición y propiedades básicas) 6.2 Método de Givens para la factorización QR y factorización QR de una matriz de Hessenberg usando matrices de Givens 6.3 Métodos de Gram-Schmidt clásico y modificado para la factorización QR 6.4 Aplicaciones de la descomposición QR. : Resolución de sistemas lineales, bases ortonormales, cálculo de proyección ortogonal, problema de mínimos cuadrados lineales 6.5 Descomposición en valores singulares (SVD en inglés) y sus 6.6 Cálculo de la DVS. 6.7 Introducción sobre la sensibilidad numérica para los valores 6.8 Aplicaciones de DVS.
7	Problemas del valor propio 7.1 Aplicaciones selectas: Problemas de estabilidad para ecuaciones diferenciales y en diferencias; Fenómeno de resonancia; Problema de Bucking (en problemas de frontera); Simulación de corriente transitoria en un circuito eléctrico; Problema de valor propio en estadística. 7.2 Descomposición de Schur, descomposición por bloques, diagonalización, forma canónica de Jordán, matrices Hermitianas y perturbación de un eigenvalor simple. 7.3 Cociente de Rayleight, método de la potencia y potencia inversa. 7.4 Algoritmo QR (deducción y analísis de convergencia local) Consideraciones prácticas: Reducción a matrices de Hessemberg. Convergencia del algoritmo QR Hessemberg y recorrimiento. 7.5 Algoritmo QR simétrico y cálculo de la DVS. 7.6 Cálculo de vectores propios
8	Métodos iterativos 8.1 Métodos clásicos: 8.1.1.Jacobi 8.1.2 Gauss-Seidel 8.1.3 SOR 8.1.4 Aplicaciones 8.2 Métodos de Krylov: 8.2.1 Método de Arnoldi (reinicialización implícita y deflación) 8.2.2 Método de bidiagonalización de Lanczos 8.2.3 Métodos de Gradientes Conjugados: MYMRES y SYMMLQ 8.2.4 Precondicionadores 8.2.5 Aplicaciones

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	( )
Aprendizaje mediado por TIC´s	( )	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	( )	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico del docente	
Título o grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas Aplicadas, Física o Ingeniería.
Experiencia docente	Se require experiencia docente de al menos 2 años.
Otras características	Especialista en el área de la asignatura a juicio del comité de asignación de cursos.

Bibliografía básica
Biswa N. Datta, Numerical Linear Algebra and Applications, SIAM, 2nd Edition, 2010.
Godunov, S. K., Guaranteed accuracy in numerical lineal algebra. Springer (Edition 2012)

Bibliografía complementaria
Demmel, J. W., Applied Numerical Linear Algebra (SIAM). Orient Blackswan (2017).

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la Licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Análisis Matemático Aplicado

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento: Análisis
	6	10	Etapa: Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Seminario ( ) Otras (especificar)	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio () Optativo () Obligatorio E (X) Optativo E ( )	Horas:	
Duración (número de semanas)	16	Semana	Semestre
		Teóricas:4	Teóricas:64
		Prácticas:2	Prácticas:32
		Total 6	Total 96

Seriación	
Ninguna ( )	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa (X)	
Asignatura antecedente	Análisis Matemático I, Ecuaciones Diferenciales Ordinarias
Asignatura subsecuente	Ninguna

Objetivos generales:

- Examinar temas de análisis elegidos por su valor formativo y por su importancia en las diversas áreas de las matemáticas aplicadas.
- Reordenar los temas como problemas de análisis matemático intrínsicamente importantes, pero también, mediante ejemplos, al análisis matemático como una poderosa herramientapara resolver problemas de las matemáticas aplicadas.
- Reafirmar conocimientos de análisis y capacidad de resolver problemas concretos de las aplicaciones a partir de herramientas de análisis. (Las aplicaciones que se menciona son sugerencias para el profesor y pueden ser cambiadas por otras).

Objetivos particulares:

- Examinar la teoría de la medida en el sentido de Lebesgue. Exponer el concepto de integral de Lebesgue
- Exponer el concepto de espacio de Hilbert y base ortonormal de un espacio defunciones.
- Definir el concepto de serie de Fourier y la convergencia de las series para representar funciones.
- Usar las series de Fourier para resolver problemas lineales de ecuaciones diferenciales parciales en dominios acotados y con valores a la frontera.
- Exponer el concepto de transformada de Fourier para funciones en todo el espacio y el teorema de inversión.
- Describir las propiedades de la transformada de Fourier y sus aplicaciones en ecuaciones diferenciales parciales y procesamiento de señales.
- Examinar la trasformada de Laplace, la transformada inversa y sus propiedades.
- Aplicar la transformada de Laplace a problemas de valores iniciales en ecuaciones diferenciales parciales.
- Analizar la teoría de distribuciones: definiciones, propiedades, teoremas de convergencia.
- Definir las transformadas de Fourier y Laplace de distribuciones.
- Examinar el concepto de ondeletas como ejemplo de una base no ortonormal de un espacio de Hilbert, algunas de sus propiedades y el análisis multiresolución.
- Ilustrar algunas aplicaciones a procesamiento de señales.

Índice temático

	Tema	Horas semestre/año	
		Teóricas	Prácticas
1	Teoría de Conjuntos y Medida de Lebesgue.	8	6
2	Integral de Lebesgue.	8	6
3	Espacios de Hilbert.	12	5
4	Series de Fourier.	12	5
5	Transformada de Fourier.	12	5
6	Teoría de distribuciones	12	5
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenidos temáticos

Subtemas

Temas	
1	1. Teoría de Conjuntos y Medida de Lebesgue. 1.1 Álgebras y σ-álgebras de conjuntos 1.2 Conjuntos de Borel. 1.3 Medidas numerablemente aditivas 1.4 Medida exterior 1.5 Conjuntos medibles 1.6 Medida de Lebesgue. Ejemplo de conjunto no medible. 1.7 Funciones medibles
2	2. Integral de Lebesgue. 2.1 Integral de funciones simples. 2.2 Integral de funciones acotadas sobre un conjunto de medida finita. 2.3 Integral de funciones positivas. 2.4 Integral general de Lebesque.

	2.5 Teoremas de convergencia acotada, de Levi de convergencia monótona, lema de Fatou, teorema de convergencia dominada
3	3. Espacios de Hilbert. 3.1 Definición, ejemplos. 3.2 Teorema de Pitágoras, desigualdades de Bessel, Schwarz y del triángulo. 3.3 Teorema de proyección, Lema de Riesz. Bases ortogonales y ortonormales. 3.4 Definición y completitud del espacio L2 de las funciones de cuadrado Integrable
4	4. Series de Fourier. 4.1 Definición. 4.2 Convergencia en sentido de Cesaro, puntual y en L2. 4.3 El fenómeno de Gibbs. 4.4 Forma exponencial, series de senos y de cosenos. 4.5 Igualdad de Parseval. 4.6 Teorema de convolución. 4.7 Transformadas de Fourier discreta y rápida. 4.8 Aplicaciones a ecuaciones de la física matemática, por ejemplo, ecuaciones del calor, de ondas y de Schroedinger. 4.9 Aplicaciones a filtros en procesamientos de señales y re-escalamientos de imágenes.
5	5. Transformada de Fourier. 5.1 Definición para funciones en el espacio de Schwartz, propiedades. 5.2 Teorema de inversión. 5.3 La transformada de Fourier en L2. 5.4 Transfomadas seno y coseno. 5.5 La igualdad de Parseval. 5.6 El teorema de convolución. 5.7 Teorema de Shannon para señales con ancho de banda limitada. 5.8 Aplicaciones a ecuaciones de la física matemática, por ejemplo: Ecuaciones del calor de ondas y de Schroedinger. Relaciones de incertidumbre de Heisenberg. 5.9 Aplicaciones a Filtros en procesamientos de señales.
6	6. Teoría de distribuciones 6.1 El espacio de la funciones de prueba. 6.2 Definición de distribuciones. Ejemplos: distribución de carga o de masa volumétrica y superficial, dipolos, distribución de Dirac. 6.3 Soporte de una distribución. 6.4 Distribuciones a soporte compacto. 6.5 Diferenciación de distribuciones. Ejemplos de derivadas en una y varias variables. 6.6 Solución de ecuaciones diferenciales en sentido de distribuciones. 6.7 Multiplicación de distribuciones. Convolución de distribuciones. 6.8 Convergencia de distribuciones. 6.9 Series de distribuciones. Serie de Fourier de distribuciones. 6.10 Transformada de Fourier de distribuciones. 6.11 Transformada de Laplace de distribuciones. 6.12 Aplicaciones a ecuaciones de la física matemática, por ejemplo: Ecuaciones de ondas, del calor y de Schroedinger.

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	( )
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	( )	Foros	( )
Aprendizaje mediado por TIC´s	( )	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	( )	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	( )	Proyector	( )
Ilustraciones	( )	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico del docente	
Título o grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas Aplicadas, Física o Ingeniería.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otras características	Especialista en el área de la asignatura a juicio del comité de asignación de cursos

Bibliografía básica
Raine, D., Mathematical Physics: An Introduction, Stylus Publishing, LLC (2018).
Scott Carslaw, H., Introduction to the Theory of Fourier's Series and Integrala, Wentworth Press (2019)
Pereyra, M.A., Ward L.A., Harmonic analysis, form Fourier to Wavelets, AMS Vol 63 (2012).
Bibliografía complementaria
Yeh, J., Real Analysis: Theory of Measure and Integration, Word Scientific Publishing Company, (2014) . Third edition
Damelin S.B., Miller W., The mathematics of signal processing, Cambridge Unversity press (2011)

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la Licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Ecuaciones Diferenciales Parciales

Clave	Semestre	Créditos	Área: Ecuaciones Diferenciales y Sistemas Dinámicos
	6	10	
			Etapa: Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Seminario ( ) Otras (especificar)	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo ( ) Obligatorio E (X) Optativo E ( )	Horas:	
Duración (número de semanas)	16	Semana	Semestre
		Teóricas:4	Teóricas:64
		Prácticas:2	Prácticas:32
		Total 6	Total 96

Seriación	
Ninguna ( )	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa (X)	
Asignatura antecedente	Cálculo Diferencial e Integral IV Ecuaciones Diferenciales I.
Asignatura subsecuente	Optativas del área de cómputo científico

Objetivo general:

- Exponer el estudio de las ecuaciones diferenciales parciales y sus aplicaciones, así como identificar algunas técnicas de matemáticas aplicadas.

Objetivos particulares: Ninguno

Índice temático

	Tema	Horas semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Ecuaciones diferenciales parciales de primer orden.	16	4
2	Ecuaciones diferenciales parciales de segundo orden.	2	4
3	Ecuaciones de tipo hiperbólico.	12	6
4	Ecuaciones de tipo elíptico.	12	6
5	Ecuaciones de tipo parabólico	14	6
6	Ecuaciones diferenciales Parciales no lineales (optativo)	8	6
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenidos temáticos

Subtemas

Temas	
1	Ecuaciones diferenciales parciales de primer orden. 1. 1.1 Problemas que llevan a las ecuaciones diferenciales parciales de primer orden (dinámica de poblaciones con estructura de edades, tráfico en una carretera) 2. 1.2 Conceptos y definiciones básicas. 3. 1.3 Ecuaciones lineales y casi lineales. 4. 1.4 El problema de condiciones iniciales y de frontera. 5. 1.5 Método de las características. 6. 1.6 Existencia y unicidad de la soluciones. 7. 1.7 Ecuaciones no lineales (optativo)
2	Ecuaciones diferenciales parciales de segundo orden. 1. 2.1 Clasificación de las ecuaciones de segundo orden. 2. 2.2 Reducción de la ecuación de segundo orden con coeficientes constantes a su forma canónica.
3	Ecuaciones de tipo hiperbólico. 1. 3.1 Problemas que llevan a las ecuaciones de tipo hiperbólico (la cuerda vibrante, líneas de transmisión, olas en aguas poco profundas, ecuaciones de Maxwell, membrana vibrante, propagación de ondas en el espacio) 2. 3.2 Ecuación de onda eb una dimensión. Solución por características. Separación de variables. Problemas de Sturm Lioville (optativo). Método de la energía. Unicidad de las soluciones. 3. 3.3 Sistemas simétricos hiperbólicos. El método de las características. Unicidad de las soluciones. 4. 3.4 Ecuación de onda en más dimensiones. Ondas planas y esféricas. Problemas de valores iniciales. Promedios esféricos. Método del descenso de Hadamard. Separación de variables.
4	Ecuaciones de tipo elíptico. 4.1 Problemas que llevan a las ecuaciones de tipo elíptico (configuraciones de equilibrio en membranas oscilantes, potenciales electrostático y gravitacional). 4.2 Ecuación de Laplace y problemas de valores a la frontera. Existencia y unicidad. 4.3 Funciones armónicas y sus propiedades. Principio del máximo. Fórmulas de Green. Solución del problema de Dirichlet usando funciones de Green. 4.4 Método de separación de variables en el disco y el cuadrado.

	4.5 El núcleo de Poisson. 4.6 Mapeo Conforme.
5	Ecuaciones de tipo parabólico 5.1 Problemas que llevan a las ecuaciones de tipo parabólico (transmición de calor, difusión molecular, caminatas aleatorias). 5.2 Problemas con condiciones iniciales y de frontera. (Dirichlet, Neumann y Robin). 5.3 El principio del máximo y la unicidad de las soluciones. 5.4 Continuidad de las soluciones respecto a condiciones iniciales. 5.5 Solución del problema de condiciones iniciales para la ecuación de calor en una dimensión. 5.6 La solución fundamental. Separación de variables. Transformada de Fourier. Soluciones de similaridad.
6	Ecuaciones diferenciales Parciales no lineales (optativo)

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	( )
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	( )	Foros	( )
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	( )
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	( )	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	()	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico del docente	
Título o grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas Aplicadas, Física o Ingeniería.
Experiencia docente	Se require experiencia docente de al menos 2 años.

Otras características	Especialista en el área de la asignatura a juicio del comité de asignación de cursos.

Bibliografía básica
Debnath, L., Nonlinear Partial Differential Equations for Scientists and Engineers. Birkhauser, 3rd Edition (2012). Olver, P.J., Introduction to Partial Differential Equations. Springer, Edition 2014. Printing edition 2016. Shingareva, I., Lizarraga-Celaya, C., Solving Nonlinear Partial Differential Equations with Maple and Mathematica. Springer, edition (2011). Weinberger, H., A first course in Partial Differential Equations with complex variables and Transform Methods. Dover Pub (Edition 2014).

Bibliografía complementaria

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la Licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Álgebra Moderna

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento: Álgebra
	6	10	Etapa: Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Seminario ( ) Otras (especificar)	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo ( ) Obligatorio E (X) Optativo E ( )	Horas:	
Duración (número de semanas)	16	Semana	Semestre
		Teóricas: 4	Teóricas: 64
		Prácticas: 2	Prácticas: 32
		Total 6	Total 96

Seriación	
Ninguna ( )	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	Alegrar Lineal II, Geometrías
Asignatura subsecuente	Temas Selectos de Algebra

Objetivo general:

- Describir la teoría general de grupos

Objetivo particular:

- Definir los conceptos de grupo, demostrar teoremas clásicos como Lagrange, grupos cocientes.

Índice temático			
	Tema	Horas semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Teoría general de grupos	24	22
2	Tópicos avanzados	40	10
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenidos temáticos	
Subtemas	
Temas	
1	Teoría general de grupos 1.1 Grupos: Definiciones, ejemplos y propiedades elementales. 1.2 Grupos Finitos. Subgrupos. 1.3 Grupos cíclicos, propiedades. Clasificación de subgrupos de grupos cíclicos. 1.4 Grupos de permutaciones 1.5 Isomorfismos; propiedades de isomorfismos; Teorema de Cayley. 1.6 Clases Laterales y el Teorema de Lagrange 1.7 Productos directos externos. 1.8 Grupos Normales y Factores 1.9 Homomorfismos de grupos. Teoremas de Isomorfismo de grupos. 1.10 Teorema fundamental de grupos abelianos finitos.

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	( )	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	( )	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	( )	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )

Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	( )				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoría	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico del docente	
Título o grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas o Matemáticas Aplicadas.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otras características	Ninguana

Bibliografía básica
Joseph A. Gallian, Contemporary Abstract Algebra, Cengage Learning; 9th edition, 2017.
Gregory T. Lee, Abstract Algebra, An Introductory Course, Springer Undergraduate Mathematics Series, Springer International Publishing, 2018.
Ramji Lal, Algebra 1, Groups, Rings, Fields and Arithmetic, Infosys Science Foundation Series in Mathematical Sciences, Springer Singapure, 2017
Mesografía (referencias electrónicas)
James S. Cook, Lecture Notes for Abstract Algebra I, 2016, http://www.freebookcentre.net/maths-books-download/Lecture-Notes-for-Abstract-Algebra-I.html
Scott M. LaLonde, Notes on Abstract Algebra, 2013, http://www.freebookcentre.net/maths-books-download/Notes-on-Abstract-Algebra.html

Bibliografía complementaria
Matej Brešar, Undergraduate Algebra, A Unified Approach, Springer Undergraduate Mathematics Series, Springer International Publishing, 2019
Steven Roman, Fundamentals of Group Theory, An Advanced Approach, Birkhäuser Basel,
Marshal Hall, The Theory of Groups, Dover Books on Mathematics, Dover Publications; Reprint edition 2018.
David A. Nash, A Friendly Introduction to Group Theory, CreateSpace Independent Publishing Platform; 1 edition, 2016.
Ernest Shult, David Surowski, Algebra, A Teaching and Source Book, Springer International Publishing, 2015.
Mesografía (referencias electrónicas)

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la Licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Consejo Universitario

Programa de estudios

Análisis Matemático Avanzado

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiente
	6	10	Análisis
			Etapa: Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Seminario ( ) Otras (especificar)	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio () Optativo () Obligatorio E (X) Optativo E ( )	Horas:	
Duración (número de semanas)	16	Semana	Semestre
		Teóricas:4	Teóricas:64
		Prácticas:2	Prácticas:32
		Total 6	Total 96

Seriación	
Ninguna ( )	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa (X)	
Asignatura antecedente	Análisis Matemático, Ecuaciones Diferenciales Ordinarias
Asignatura subsecuente	Temas Selectos de Análisis

Objetivos generales:

- Revisar temas de análisis elegidos por su valor formativo y por su importancia en las diversas áreas de las matemáticas aplicadas.
- Exponer los temas como problemas de análisis matemático intrínsicamente importantes, mediante ejemplos, al análisis matemático como una poderosa herramienta para resolver problemas de las matemáticas aplicadas.
- Reunir sólidos conocimientos de análisis y capacidad de resolver problemas concretos de las aplicaciones a partir de herramientas de análisis. (Las aplicaciones que se menciona son sugerencias para el profesor y pueden ser cambiadas).

Objetivos particulares:

- Integrar la teoría de la medida en el sentido de Lebesgue. Identificar el concepto de integral de Lebesgue
- Conocer el concepto de espacio de Hilbert y base ortonormal de un espacio defunciones.
- Definir el concepto de serie de Fourier y la convergencia de las series para representar funciones.
- Operar las series de Fourier para resolver problemas lineales de ecuaciones diferenciales parciales en dominios acotados y con valores a la frontera.
- Examinar el concepto de transformada de Fourier para funciones en todo el espacio y el teorema de inversión.
- Examinar las propiedades de la transformada de Fourier y sus aplicaciones en ecuaciones diferenciales parciales y procesamiento de señales.
- Establecer la trasformada de Laplace, la transformada inversa y sus propiedades.
- Utilizar la transformada de Laplace en problemas de valores iniciales en ecuaciones diferenciales parciales.
- Definir la teoría de distribuciones: definiciones, propiedades, teoremas de convergencia.
- Analizar las transformadas de Fourier y Laplace de distribuciones.
- Establecer el concepto de ondeletas como ejemplo de una base no ortonormal de un espacio de Hilbert, algunas de sus propiedades y el análisis multiresolución.
- Esbozar algunas aplicaciones a procesamiento de señales.

Índice temático

	Tema	Horas semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Teoría de Conjuntos y Medida de Lebesgue.	8	6
2	Integral de Lebesgue.	8	6
3	Espacios de Hilbert.	12	5
4	Series de Fourier.	12	5
5	Transformada de Fourier.	12	5
6	Teoría de distribuciones	12	5
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenidos temáticos

Subtemas

Temas	
1	1. Teoría de Conjuntos y Medida de Lebesgue. 1.1 Álgebras y σ-álgebras de conjuntos 1.2 Conjuntos de Borel. 1.3 Medidas numerablemente aditivas 1.4 Medida exterior 1.5 Conjuntos medibles 1.6 Medida de Lebesgue. Ejemplo de conjunto no medible. 1.7 Funciones medibles
2	2. Integral de Lebesgue. 2.1 Integral de funciones simples. 2.2 Integral de funciones acotadas sobre un conjunto de medida finita. 2.3 Integral de funciones positivas. 2.4 Integral general de Lebesque. 2.5 Teoremas de convergencia acotada, de Levi de convergencia monótona, lema de Fatou, teorema de convergencia dominada

3	3. Espacios de Hilbert. 3.1 Definición, ejemplos. 3.2 Teorema de Pitágoras, desigualdades de Bessel, Schwarz y del triángulo. 1.3 Teorema de proyección, Lema de Riesz. Bases ortogonales y ortonormales. 1.4 Definición y completitud del espacio L2 de las funciones de cuadrado Integrable
4	4. Series de Fourier. 4.1 Definición. 4.2 Convergencia en sentido de Cesaro, puntual y en L2. 4.3 El fenómeno de Gibbs. 4.4 Forma exponencial, series de senos y de cosenos. 4.5 Igualdad de Parseval. 4.6 Teorema de convolución. 4.7 Transformadas de Fourier discreta y rápida. 4.8 Aplicaciones a ecuaciones de la física matemática, por ejemplo, ecuaciones del calor, de ondas y de Schroedinger. 1.9 Aplicaciones a filtros en procesamientos de señales y re-escalamientos De imágenes.
5	5. Transformada de Fourier. 5.1 Definición para funciones en el espacio de Schwartz, propiedades. 5.2 Teorema de inversión. 5.3 La transformada de Fourier en L2. 5.4 Transfomadas seno y coseno. 5.5 La igualdad de Parseval. 5.6 El teorema de convolución. 5.7 Teorema de Shannon para señales con ancho de banda limitada. 5.8 Aplicaciones a ecuaciones de la física matemática, por ejemplo, ecuaciones del calor de ondas y de Schroedinger. Relaciones de incertidumbre de Heisenberg. 1.9 Aplicaciones a Filtros en procesamientos de señales.
6	6. Teoría de distribuciones 6.1 El espacio de la funciones de prueba. 6.2 Definición de distribuciones. Ejemplos: distribución de carga o de masa volumétrica y superficial, dipolos, distribución de Dirac. 6.3 Soporte de una distribución. 6.4 Distribuciones a soporte compacto. 6.5 Diferenciación de distribuciones. Ejemplos de derivadas en una y varias variables. 6.6 Solución de ecuaciones diferenciales en sentido de distribuciones. 6.7 Multiplicación de distribuciones. Convolución de distribuciones. 6.8 Convergencia de distribuciones. 6.9 Series de distribuciones. Serie de Fourier de distribuciones. 6.10 Transformada de Fourier de distribuciones. 6.11 Transformada de Laplace de distribuciones. 6.12 Aplicaciones a ecuaciones de la física matemática, por ejemplo: ecuaciones de ondas, del calor y de Schroedinger.

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )

Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	( )	Foros	( )
Aprendizaje mediado por TIC´s	( )	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	( )	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico del docente	
Título o grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas o Matemáticas Aplicadas.
Experiencia docente	Con experiencia docente
Otras características	Especialista en el área de la asignatura a juicio del comité de asignación de cursos

Bibliografía básica
Analisis Matematico 1 Curso De Introduccion Norman B. Haaser Trillas; Edición: 2 (2015)
Real Analysis (Classic Version) (4th Edition) Halsey Royden, Patrick Fitzpatrick Pearson Modern Classics for Advanced Mathematics Series (2017)

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la Licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

Consejo Universitario

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios **Topología**					
Clave	Semestre 6	Créditos 10	Campo de conocimiento: Análisis Etapa: Profundización		
Modalidad	Curso (x) Taller ( ) Lab ( ) Seminario ( ) Otras (especificar)			Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo ( ) Obligatorio E (X) Optativo E ( )			Horas	
Duración (número de semanas)	16			Semana	Semestre/Año
				Teóricas: 4	Teóricas: 64
				Prácticas:2	Prácticas:32
				Total 6	Total 96
Seriación					
Ninguna ( )					
Obligatoria ( )					
Asignatura antecedente					
Asignatura subsecuente					
Indicativa ( )					
Asignatura antecedente	Algebra Lineal II, Cálculo IV, Geometrías				
Asignatura subsecuente	Temas Selectos de Topología I.				

Objetivo general:

- Identificar los principales conceptos, resultados y problemas que se abordan en la topología.

Objetivo particular:

- Enunciar la noción de espacio topológico y los distintos contextos en donde aparece, y reconocer la diferencia entre un problema topológico y geométrico.

Índice temático

	Tema	Horas semestre/año	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción a la Topología	2	6
2	Topología en el espacio R^n	4	6
3	Topología de Conjuntos	30	6
4	Superficies	18	6
5	El Grupo Fundamental	10	8
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenidos temáticos

Temas	Subtemas
1	Introducción a la Topología 1.1 La topología, una geometría sin longitudes ni ángulos. 1.2 Propiedades topológicas, ejemplos.
2	Topología en el espacio Rn 2.1 Conjuntos abiertos y cerrados 2.2 Continuidad 2.3 Conjuntos compactos 2.4 Conjuntos conexos 2.5 Aplicaciones 2.6 Espacios métricos
3	Topología de conjuntos 3.1 Definición de espacio topológico 3.2 Conjuntos abiertos y vecindades 3.3 Bases y subbases 3.4 Espacios métricos 3.5 Topología relativa 3.6 Continuidad, compacidad y conexidad 3.7 Axiomas de separación 3.8 Espacio producto de un par de espacios topológicos 3.9 Espacios Cociente
4	Superficies 4.1 Complejos celulares 4.2 Superficies 4.3 Triangulaciones 4.4 Invariantes topológicos 4.5 La característica de Euler 4.6 Clasificación de superficies 4.7 Superficies con frontera

5	El grupo fundamental 5.1 Espacios arcoconexos 5.2 Homotopía de trayectorías 5.3 El grupo fundamental 5.4 El grupo fundamental del círculo

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	( )	Foros	( )
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	( )	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoría	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico del docente	
Título o grado	Doctorado en Matemáticas.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otras características	

Bibliografía básica
Marco Manetti, Topology, UNITEXT - La Matematica per il 3+2, Springer International Publishing Switzerland, 2015.
James Munkres, Topology, Pearson Modern Classics for Advanced Mathematics Series, Second Edition, 2017.
Fred H. Croom, Principles of Topology, Dover Books on Mathematics, Dover Publications; First Edition, 2016.
Aisling McCluskey and Brian McMaster, Undergraduate Topology, A Working Textbook, Oxford University Press, 2014.
Mesografía (referencias electrónicas)

Bibliografía complementaria

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la Licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo

ENES JURIQUILLA

Consejo Universitario

Programa de estudios

Matemáticas Financieras

Clave	Semestre	Créditos	Área	Matemáticas
	6	10	Campo de conocimiento	Finanzas
			Etapa:	Profundización

Modalidad	Curso (x) Taller ( ) Lab ( ) Seminario ( ) Otras (especificar)	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (x) Obligatorio E (x) Optativo E ( )	Horas	
Duración	16 semanas	Semana	Semestre
		Teóricas: 4	Teóricas: 64
		Prácticas: 2	Prácticas: 32
		Total: 6	Total: 96

Seriación	
Ninguna ( )	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa (X)	
Asignatura antecedente	Calculo II
Asignatura subsecuente	Teoría de Riesgo

Objetivos generales:

- Expresar el concepto de Valor del Dinero en el Tiempo
- Ilustrar el concepto de interés y descuento. Distinguir entre diferentes modelos y sus relaciones.
- Definir el concepto de ecuación de valor, plantear y resolver problemas financieros con este concepto
- Definir y aplicar el concepto de anualidad y sus varios tipos. Resolver problemas relacionados con valuación de diversos tipos de anualidades.
- Definir y aplicar el concepto de amortización y sus diferentes esquemas. Elaborar tablas que reflejen el concepto de amortización

  Establecer los conceptos de rendimiento de una inversión, tasa interna de retorno y valor presente neto. Aplicar dichos conceptos.

Objetivos particulares:

- Desarrollar los conceptos de interés y descuento
- Explicar la tasa real de interés y plantear y resolver ecuaciones de valor.
- Resolver problemas usando los conceptos básicos de anualidades y su valuación.
- Aplicar conceptos anteriores a la determinación de rentabilidad de un proyecto de inversión
- Identificar tipos de amortización y adquirir conocimientos para construir tablas de amortización y aplicarlas.

Índice temático

	Tema	Horas semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	La medición del interés	16	8
2	Solución de problemas de interés	16	8
3	Anualidades básicas y generales	16	8
4	Valuación de proyectos de inversión y amortización	16	8
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenidos temáticos

Subtemas

Temas	
1	La medición del interés a) Valor del dinero en el tiempo b) Concepto de interés y tasa de interés c) Funciones de acumulación d) Tasa efectiva de interés e) Interés simple f) Interés compuesto g) Comparación h) Tasa efectiva de descuento i) Tasas nominales de interés y descuento j) Fuerza de interés y descuento k) Tasas equivalentes
2	Solución a problemas de interés a) Ecuación de valor b) Tasa real de interés c) Tiempo desconocido d) Tasa de interés desconocida e) Determinación de plazos f) Ejemplos prácticos
3	Anualidades básicas y generales a) Anualidades vencidas, Anualidades anticipadas,Valuación de anualidades b) Perpetuidades c) Problemas de tiempo desconocido, Problemas con tasa de interés deconocida, d) Valuación de anualidad con interés variable, Relación entre anualidades e) Anualidades con pagos diferidos y con periodos de conversión de interés, Anualidades que pagan con menos y más frecuencia que su tasa de interés convertible, Anualidades continuas f) Pagos de variables en progresión aritmética y geométrica. g) Anualidades en variables continuas.

4	Valuación de proyectos de inversión y amortización a) Definiciones, valor anual equivalente, valor presente neto, TIR y condiciones de unicidad. b) Otras metodologías para determinar tasas de rendimiento en un proyecto de inversión. c) Tablas de amortización d) Métodos retrospectivo y prospectivo par hallar el saldo insoluto de un periodo. e) Fondos de amortización f) Difiriendo periodos de pago y periodos de conversión de interés g) Series variables de pagos h) Amortización de pagos continuos i) Cambios de tasa para diferentes montos de principal.

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	( )	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	( )	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico del docente	
Título o grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas Aplicadas, Actuaría o Finanzas.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años, con énfasis en matemáticas financieras.
Otras características	Estudios de posgrado (maestría o doctorado) en ciencias o áreas afines con una fuerte preparación en finanzas.

Bibliografía básica
Mark H. A. Davis. Mathematical Finance: A Very Short Introduction. Oxford University Press, 2019. Giuseppe Campolieti and Roman N. Makarov, Financial Mathematics: A Comprehensive Treatment, CRC Press, Fisrt edition. Arlie O. Petters and Xiaoying Dong. An Introduction to Mathematical Finance with Applications. Springer, 2016 Kellison, S. G. The Theory of Interest. McGraw-Hill, 3rd edition. Broverman, S. A. Mathematics of investment and credit. ACTEX academic series, 7th edition.

Bibliografía complementaria
Mark S. Joshi. The Concepts and Practice of Mathematical Finance, Cambridge University Press, Second edition. J. Robert Buchanan. An Undergraduate Introduction to Financial Mathematics, World Scientific, Third edition.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la Licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

Consejo Universitario

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Métodos Cuantitativos en Finanzas

Clave	Semestre	Créditos	Campo de Conocimiento: Finanzas
	6	10	Etapa: Profundización

Modalidad	Curso (x) Taller ( ) Lab ( ) Seminario ( ) Otras (especificar)	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (x) Obligatorio E (x) Optativo E ( )	Horas	
Duración (número de semanas)	16 semanas	Semana	Semestre
		Teóricas: 4	Teóricas: 64
		Prácticas: 2	Prácticas: 32
		Total: 6	Total: 96

Seriación	
Ninguna ( )	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	No aplica
Asignatura subsecuente	No aplica
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	Matemáticas Financieras
Asignatura subsecuente	Métodos estadísticos para la calificación crediticia

Objetivos generales:

- Destacar los conceptos, resultados y aplicaciones de los principales modelos de valuación de activos.
- Examinar las definiciones básicas y métodos más comunes para la medición del riesgo de mercado vía el uso del concepto de Valor en Riesgo.
- Identificar las definiciones y conceptos básicos de los instrumentos financieros derivados.
- Utilizar el concepto de arbitraje y su uso para la valuación de instrumentos financieros derivados.
- Evaluar los instrumentos financieros derivados fundamentales (*Forwards*, *Forward Rate Agreements* y *Swaps*) vía el concepto de no arbitraje.
- Examinar a profundidad los principales métodos de árbol para la valuación de instrumentos financieros derivados en el caso discreto.
- Establecerel concepto de griegas y su cálculo en el contexto discreto.
  Deducir la valuación en el caso continuo (Black y Scholes) de instrumentos europeos como límite del caso discreto..

Objetivos particulares:

- Examinar los conceptos y resultados principales del Modelo de Valuación de Activos de Capital (CAPM por sus siglas en inglés) y de la Teoría de Valuación por (no) arbitraje (APT por sus siglas en inglés).
- Enunciar las definiciones y conceptos del riesgo de mercado y definir las implementaciones básicas del Valor en Riesgo (VaR por sus siglas en inglés).
- Examinar las definiciones y conceptos básicos de los derivados financieros. Desarrollar las definiciones y conceptos de arbitraje y utilizarlos para valuar instrumentos financieros derivados. Analizar a profundidad la valuación de derivados en un contexto de tiempo discreto mediante árboles. Definir y calcular las griegas de un derivado en el contexto discreto. Finalmente obtener la valuación de un derivado en tiempo continuo como límite del caso discreto.

Índice temático

	Tema	Horas semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Modelos de valuación de activos	30	12
2	Introducción al riesgo de mercado.	30	10
3	Introducción a instrumentos financieros derivados.	34	10
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenidos temáticos

Subtemas

Temas	
1	**Modelos de valuación de activos** 1.1 Capital Asset Pricing Model (CAPM). 1.2 Equilibrio de mercado. 1.2.1 Definiciones y supuestos. 1.2.2 Capital Market Line (CML). 1.2.3 Planteamiento del modelo. 1.2.4 Security Market Line (SML). 1.2.5 Estimación de betas de Mercado y construcción del portafolio. 1.2.6 Precio de un activo a partir del retorno esperado. 1.2.7 Implicaciones del modelo, activos sobrevaluados y subvaluados. 1.3 Arbitrage Pricing Theory (APT): 1.3.1 Concepto de arbitraje y riesgo sistémico. 1.3.2 Arbitraje en retornos esperados. 1.3.3 Definiciones y planteamiento del modelo. 1.3.4 Estimación de factores y resultados del modelo. Relación entre APT y CAPM.
2	**Introducción al riesgo de mercado** **2.1** Definiciones y conceptos del riesgo de mercado. 2.1.1 Definición y tipos de riesgo. 2.1.2 Definición del valor en riesgo. 2.1.3 Propiedades y deficiencias. 2.2 Modelos de valor en riesgo de mercado. 2.2.1 Modelos de simulación histórica. 2.2.2 Introducción a modelos de varianza y covarianza.

	2.2.3 Introducción a modelos de simulación Monte Carlo. 2.3 Estimación del VaR de los instrumentos. 2.3.1 Acciones. 2.3.2 Divisas. 2.3.3 Renta fija.
3	**Introducción a instrumentos financieros derivados** 3.3 Definiciones y conceptos. 3.3.1 Definición de producto financiero derivado. 3.3.2 Ejemplos de productos derivados y conceptos asociados. 3.3.3 El concepto de arbitraje. 3.3.4 Supuesto de no arbitraje y el concepto de precio de no arbitraje. 3.4 Valuación de los instrumentos derivados fundamentales. 3.2.1 Definición y conceptos asociados a un contrato *forward*. 3.2.2 Precio de no arbitraje de un forward en un subyacente que no paga dividendos. 3.2.3 Precio de no arbitraje de un *forward* en un subyacente que paga dividendos. 3.2.4 La valuación de un *forward* es independiente de la dinámica estocástica del subyacente. 3.2.5 El concepto de precio *forward*. 3.2.6 Definición de un *Forward Rate Agreement* (FRA). 3.2.7 Precio de no arbitraje de un FRA. 3.2.8 El concepto de tasa forward. 3.2.9 *Swaps* de tasas de interés (IRS). 3.2.10 Valuación de un *swap*. 3.2.11 El concepto de tasa par *swap*. 3.3 Mercados organizados. 3.3.1 Funcionamiento de un mercado organizado. 3.3.2 Cámara de compensación y liquidación diaria. 3.3.3 Futuros y engrapados. 3.3.4 Opciones. 3.3.5 El caso mexicano. 3.4 Valuación de productos financieros derivados en tiempo discreto. 3.4.1 Modelo binomial de un período. 3.4.2 Modelo binomial de n períodos. Caso multiplicativo, recombinante y general. 3.4.3 Mercados completos. El teorema de la representación binomial. 3.4.4 Estrategias auto-financiadas y que replican. 3.4.5 El concepto de griegas y su cálculo. 3.5 Valuación en tiempo continuo como límite del caso discreto. 3.5.1 El límite a cero de la partición temporal. Convergencia débil. 3.5.2 El supuesto de log-normalidad. 3.5.3 El precio de un derivado en tiempo continuo. 3.5.4 *Call* y *put* europeos. Fórmula de Black y Scholes. 3.4.4 Griegas en tiempo continuo.

Estrategias didácticas		**Evaluación del aprendizaje**		**Recursos**	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )

Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	( )	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	( )	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico del docente	
Título o grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas Aplicadas, Actuaría o Finanzas.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años, con énfasis en matemáticas financieras
Otras características	Estudios de posgrado (maestría o doctorado) en ciencias o áreas afines con una fuerte preparación en finanzas.

Bibliografía básica
Hull, John C. Options, Futures, and other Derivatives. PrenticeHall, 9th edition
Shreve, Steven E. Stochastic Calculus for Finance I: The Binomial Asset PricingModel. Springer, First edition
Steele, J. Michael. Stochastic Calculus and Financial Applications. Springer, First edition

Consejo Universitario

ENES
JURIQUILLA

Séptimo Semestre

Plan de Estudios de la Licenciatura en Matemáticas para el desarrollo
Enes Juriquilla UNAM

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Temas Selectos de Biomatemáticas

Clave	Semestre	Créditos	Duración	16 semanas
	7	10	Campo de conocimiento	Biomatemáticas
			Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo ( ) Obligatorio E (X) Optativo E ( )	Horas	

Duración (número de semanas)	16	Semana		**Semestre**	
		Teóricas	4	**Teóricas**	64
		Prácticas	2	**Prácticas**	32
		Total	6	**Total**	96

Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	Modelos dinámicos en biología
Asignatura consecuente	Introducción a los Procesos Estocásticos

Objetivo general:

- Enunciar los problemas cásicos en ciencias biológicas en los que las matemáticas han permitido la obtención de nuevo conocimiento, explicación de causas o patrones o predicciones importantes. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivos particulares:

- Preparar las metodologías, enfoques y herramientas necesarias para enfrentar problemas en biología de poblaciones, ecología, cinética química, y fisiología.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
	Los temas dependerán del programa que diseñe el maestro/a de acuerdo a su especialidad.	64	32
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
	Dependen de los temas a tratar

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	( )
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	( )
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	( )	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	( )	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				

Visitar páginas web especializadas	( )				
Otras (especificar)	(X)				

Perfil profesiográfico.	
Título o Grado	Doctorado en Matemáticas Aplicadas, Biomatemáticas, Biofísica, Biología cuantitativa, Física.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años, con estudios de posgrado (maestría o doctorado) en ciencias o áreas afines con una fuerte preparación en biomatemática.
Otra característica	
Bibliografía básica La Bibliografía básica dependerá del programa de la asignatura que curse el alumno.	
Bibliografía complementaria La Bibliografía complementaria dependerá del programa de la asignatura que curse el alumno.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES JURIQUILLA

Consejo Universitario

Programa de estudios

Temas Selectos de Aprendizaje de Máquina

Clave	Semestre	Créditos	Duración	16 semanas
	7	10	Campo de conocimiento	Probabilidad y Estadística
			Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

Duración (número de semanas)	16	Semana		Semestre	
		Teóricas	4	Teóricas	64
		Prácticas	2	Prácticas	32
		Total	6	Total	96

Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	Métodos de Aprendizaje Máquina I
Asignatura consecuente	Taller de análisis y visualización de datos

Objetivo general:

- Examinar técnicas estadísticas avanzadas para realizar aprendizaje no supervisado y teoría de redes neuronales.

Objetivos particulares:

- Examinar y desarrollar redes neuronales.
- Realizar análisis no supervisado de diferentes tipos de datos.
- Identificar la problemática de tener más variables que observaciones en un conjunto de datos y como realizar el análisis en estos casos.

Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
	Los temas dependerán del programa de la asignatura que curse el alumno en la Facultad, Escuela o Universidad receptora. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.	64	32
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático	
Tema	Subtemas
	Dependen de los temas a tratar

Estrategias didácticas		**Evaluación del aprendizaje**		**Recursos**	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Otras (especificar)	(X)				

Perfil profesiográfico.	
Título o Grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas Aplicadas, Ciencias de la Computación, Física o Ingeniería.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años. Estudios de posgrado (maestría o doctorado) en ciencias o áreas afines con experiencia docente en el área.
Otra característica	
Bibliografía básica La Bibliografía básica dependerá del programa de la asignatura que curse el alumno.	
Bibliografía complementaria La Bibliografía complementaria dependerá del programa de la asignatura que curse el alumno.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Temas Selectos de Teoría de Riesgo

Clave	Semestre	Créditos	Duración	16 semanas
	7	10	Campo de conocimiento	Finanzas
			Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

Duración (número de semanas)	16	Semana		Semestre	
		Teóricas	4	Teóricas	64
		Prácticas	2	Prácticas	32
		Total	6	Total	96

Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	Estadística I, Métodos cuantitativos en Finanzas
Asignatura consecuente	Métodos Estadísticos para la Calif. Crediticia.

Objetivo general:

- Exponer los fundamentos y aplicaciones de la teoría del riesgo.

Objetivos particulares:

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
	Los temas dependerán del programa de la asignatura que curse el alumno en la Facultad, Escuela o Universidad receptora. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.	64	32
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
	Dependen de los temas a tratar

Estrategias didácticas		**Evaluación del aprendizaje**		**Recursos**	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	( )
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	( )	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	( )	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				
Otras (especificar)	(X)				

Perfil profesiográfico.	
Título o Grado	Maestría o Doctorado en Matamáticas Financieras, Actuaría, Finanzas, Econometría.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente y profesional de al menos 2 años en el área.
Otra característica	Con conocimientos en el estudio y aplicaciones de la Teoría del Riesgo.
Bibliografía básica La Bibliografía básica dependerá del programa de la asignatura que curse el alumno.	
Bibliografía complementaria La Bibliografía complementaria dependerá del programa de la asignatura que curse el alumno.	

ENES
JURIQUILLA

Octavo Semestre

Plan de Estudios de la Licenciatura en Matemáticas para el desarrollo
Enes Juriquilla UNAM

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Seminario de Titulación

Clave	Semestre	Créditos	Duración	16 semanas
	8	10	Área de profundización	Todas las Áreas de profundización
			Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso ( ) Taller ( ) Lab ( ) Sem (X)	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo ( ) Obligatorio E (X) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:

- El objetivo general dependerá del área de profundización y temática que elija el/la alumno/a y el/la profesor/a.

Objetivos particulares:

- Los objetivos particulares dependerán del área de profundización y temática que elija el/la alumno/a y el/la profesor/a.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
	Los temas dependerán del contenido elegido por el profesor o profesora que impartirá el seminario, apegándose al área de profundización de que se trate. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.	64	32
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
	Dependen de los temas a tratar

Estrategias didácticas		**Evaluación del aprendizaje**		**Recursos**	( )
Clase teórica	( )	Asistencia	( )	Aula interactiva	( )
Aprendizaje activo o aprender haciendo	( )	Exámenes parciales	( )	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	( )	Examen final	( )	Cuaderno de trabajo	( )
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	( )	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	( )	Exámenes cortos	( )	Computadora	( )
Aprendizaje colaborativo	( )	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	( )
Aprendizaje basado en desafíos	( )	Listas de cotejo	( )	Foros	( )
Aprendizaje mediado por TIC´s	( )	Participación en clase	( )	Guías didácticas	( )
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	( )	Internet	( )
Exposición oral	( )	Presentación de tema	( )	Libros	( )
Glosarios	( )	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	( )
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	( )	Plataforma tecnológica	( )
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	( )	Proyector	( )
Ilustraciones	( )	Tareas y trabajos fuera del aula	( )	Simuladores virtuales	( )

Lecturas	( )	Otras (especificar)	( )	Software educativo	(X)
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	
Simuladores	( )				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación					
Tutoria					
Uso de software para modelación matemática					
Visitar páginas web especializadas					
Otras (especificar)					

Las estrategias didácticas, la evaluación del aprendizaje y los recursos dependerán del contenido que se aborde en el seminario.

Perfil profesiográfico.	
Título o Grado	El perfil profesiográfico dependerá del área y temas a tratar con grado de doctor/ra.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	Especialista en el área de la asignatura a juicio del comité de asignación de cursos.
Bibliografía básica La Bibliografía básica dependerá del programa del seminario que curse la/el alumna/o y de acuerdo al área de profundización elegida.	
Bibliografía complementaria La Bibliografía complementaria dependerá del programa del seminario que curse la/el alumna/o y de acuerdo al área de profundizaciónelegida.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la Licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

Consejo Universitario

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Introducción a los Procesos Estocásticos

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento: Computación
	8	10	Etapa: Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Seminario ( ) Otras (especificar)	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio () Optativo (X) Obligatorio E (X) Optativo E ( )	Horas	
Duración (número de semanas)	16	Semana	Semestre
		Teóricas:4	Teóricas:64
		Prácticas:2	Prácticas:32
		Total 6	Total 96

Seriación	
Ninguna ( )	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa (X)	
Asignatura antecedente	Probabilidad II, Biomatemáticas I, Modelación de datos biológicos, Probabilidad, Análisis Matemático I.
Asignatura subsecuente	Ninguna

Objetivos generales:

- Enunciar ejemplos y resultados básicos de la teoría.

  Modelar y simular fenómenos físicos y financieros utilizando procesos estocásticos.

Objetivos particulares:

- Explicar conceptos básicos, definiciones, ejemplos y aplicaciones de los procesos estocásticos.
- Explicar conceptos básicos, definiciones, ejemplos, resultados y aplicaciones de estos procesos
- Definir y trabajar con procesos en tiempo continuo y espacio de estados discreto.
- Explicar el concepto de martingala a tiempo discreto. Resolver ejemplos y aplicaciones.
- Enumerar algunas propiedades del movimiento Browniano y sus aplicaciones.

Índice temático

	Tema	Horas semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción y motivación	5	6
2	Cadenas de Markov con espacio de estados finito y numerable	27	6
3	Procesos de Poisson	15	6
4	Martingalas en tiempo discreto	9	6
5	Movimiento browniano	8	8
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenidos temáticos

Subtemas

Temas	
1	Introducción y motivación 1.1 Definiciones elementales. 1.2 Tipos de procesos estocásticos, clasificación general. 1.3 Ejemplos de procesos estocásticos. Motivación.
2	Cadenas de Markov con espacio de estados finito y numerable 2.1 Definiciones elementales: 2.1.1 Probabilidades de transición, distribución inicial, matriz de transición. 2.1.2 Ejemplos, incluyendo caminata aleatoria, cadenas de nacimiento y muerte, proceso de ramificación, cadena de Ehrenfest. 2.2 Distribución conjunta, ecuaciones de Chapman-Kolmogorov. 2.3 Tiempos de llegada y tiempos de absorción. 2.4 Clasificación de estados, recurrencia y transitoriedad. 2.5 Descomposición del espacio de estados. 2.6 Distribución invariante. Para espacio de estados finito: cadenas regulares y teorema fundamental de convergencia, con demostración. Ejemplos y aplicaciones. 2.7 Cadenas de Markov con espacio de estados numerable: recurrencia, irreducibilidad, periodicidad, distribución estacionaria y enunciado del teorema fundamental de convergencia. 2.8 Simulación de Cadenas de Markov. Verificación de Propiedades Teóricas mediante la simulación.
	Procesos de Poisson 3.1 Diferentes definiciones del proceso de Poisson y su equivalencia. Propiedades. 3.2 Distribución de tiempos de espera, del tiempo de espera entre llegadas y distribución condicional de los tiempos de llegada dado el valor del proceso.

3	3.3 Generalizaciones: Proceso de Poisson compuesto y riesgo, Proceso Poisson no homogéneo. 3.4 Simulación de los procesos de Poisson, Poisson compuesto y Riesgo. Estimación de la intensidad.
4	Martingalas en tiempo discreto 4.1 Definiciones, propiedades y ejemplos. 4.2 Tiempos de paro. 4.3 Enunciar los teoremas del paro opcional y de convergencia.
5	Movimiento browniano 5.1 Definición y propiedades. 5.2 Caminatas aleatorias y movimiento Browniano. 5.3 Tiempos de llegada, el problema de la ruina del jugador. 5.4 Movimiento Browniano Geométrico. 5.5 Aplicaciones; valuación de opciones. Teorema del arbitraje y fórmula de Black-Scholes para valuar opciones. 5.6 Simulación. Estimación de parámetros y distintos tiempos de llegada.

Estrategias didácticas		**Evaluación del aprendizaje**		**Recursos**	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	( )	Foros	( )
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				

Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				
Otras (especificar)	(X)				

Perfil profesiográfico del docente	
Título o grado	Doctorado en Matemáticas Aplicadas, Física, Actuaría Ingeniería.
Experiencia docente	Se require experiencia docente de al menos 2 años.
Otras características	Especialista en el área de la asignatura a juicio del comité de asignación de cursos.

Bibliografía básica
L. Allen. An Introduction to Stochastic Processes and Applications in Biology. CRC press, 2a edición, 2010
Cinlar, E., Introduction to Stochastic processes Dover Publications (2013).
Pinsky, M., An introduction to stochastic modeling. Academic Press; 4th Editon (2010)
Rincón, L. (2012). Introducción a los procesos estocásticos. Las Prensas de Ciencias, UNAM.
Ross, S. M., Introduction to probability models (11th ed.). Academic Press (2014).
Mesografía (referencias electrónicas)

Bibliografía complementaria
Pishro-Nik, H. Introduction to Probability and Random . Kappa Research, LLC (2014)
J. Muller, C. Kuttler. *Methods and models in Mathematical Biology.* Springer Verlag, 2015.
Mesografía (referencias electrónicas)

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la Licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

Consejo Universitario

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Taller de Análisis y Visualización de Datos

Clave	Semestre 8	Créditos 10	Campo de conocimiento	Probabilidad y Estadística
			Etapa	Profundización

Modalidad	Curso ( ) Taller (X) Lab ( ) Seminario ( ) Otras (especificar)	Tipo	T () P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo ( ) Obligatorio E (X) Optativo E ( )	Horas	
Duración	16 semanas	Semana	Semestre
		Teóricas: 4	Teóricas: 64
		Prácticas: 2	Prácticas: 32
		Total : 6	Total: 96

Seriación ( )
Ninguna
Obligatoria ( )

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Indicativa (X)

Asignatura antecedente	Aprendizaje Maquina II e Introducción a la Ciencia de Redes
Asignatura subsecuente	Ninguna

Objetivos generales:

- A través de casos de estudio reales, aplicar los métodos estudiados para análisis de datos.
- Aplicar técnicas de análisis estudiadas con métodos de visualización de datos

Objetivos particulares:

- Aplicar los métodos estudiados para el análisis de datos en casos de estudios seleccionados por el profesor.

  Producir visualizaciones de datos efectivas y estéticas utilizando R..

Índice temático

	Tema	Horas por semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción a la visualización de datos	12	0
2	Técnicas básicas de visualización	42	12
3	Análisis y visualización de datos: aplicación a casos de estudio.	10	22
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido temático

	Tema y subtemas

1	Introducción a la visualización de datos
	1. Necesidad de visualizar datos.
	2. Que distingue a una mala visualización?
	  1. Ejemplos de mal y buen gusto.
	  2. Ejemplos de malos datos.
	  3. Ejemplos de mala percepción.
	3. Percepción y visualización.
	  1. Contrastes, bordes y colores.

2	Técnicas de visualización
	1. Visualización de correlaciones.
	  1. Visualización de tendencias, ajustes por métodos regresión e intervalos de confianza, y visualización de outliers.
	  2. Visualización de distribuciones marginales.
	  3. Grafico de burbujas.
	  4. Heatmaps.
	  5. Correlogramas.
	  6. Gráficos de densidad 2D.
	
	2. Series de tiempo y visualización de tendencias.
	3. Visualization de distribuciones.
	  1. Histogramas.
	  2. Diagramas de densidad.
	  3. Diagramas de caja y 175iolín.
	  4. Visualization de outliers.
	  5. Gráficos de proporciones para datos composiciones.
	4. Visualización de orden.
	  1. Diagramas de barras.
	  2. Diagramas de radar.
	  3. Diagrama de paleta.
	5. Visualización de todo y sus partes.
	  1. Mapa de árbol.
	  2. Dendogramas.
	6. Visualización de series de tiempo.
	  1. Visualización de tendencias, ajustes por métodos regresión e intervalos de confianza.
	  2. Diagramas de área.
	7. Visualization de redes.
	  1. Visualización de redes complejas.
	  2. Diagrama de cuerdas.
	  3. Diagrama de arcos.
	  4. Diagrama de Sankey.

3	Análisis y visualización de datos: aplicación a casos de estudio seleccionados por el profesor.

Estrategias didácticas		**Evaluación del aprendizaje**		**Recursos**	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	( )
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)

Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				
Otras (especificar)	(X)				

Perfil profesiográfico del docente	
Título o grado	Doctorado en Matemáticas Aplicadas, Ciencias de la Computación, Actuaría, Ingeniería.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otras características	

Bibliografía básica

Healy, Kieran. Data visualization: a practical introduction. 1st edition. Princeton University Press, 2018.
Heer, Jeffrey, Michael Bostock, and Vadim Ogievetsky. A tour through the visualization zoo. Commun. Acm 53, no. 6.
https://www.data-to-viz.com

Bibliografía complementaria

Riche, Nathalie Henry, Christophe Hurter, Nicholas Diakopoulos, and Sheelagh Carpendale, eds. Data-driven storytelling. CRC Press, 2018.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

Consejo Universitario
ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Métodos Estadísticos para Calificación Crediticia

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento: Probabilidad y Estadística
	8	10	
			Etapa: Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Seminario ( ) Otras (especificar)	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio () Optativo ( ) Obligatorio E (X) Optativo E ( )	Horas:	
Duración (número de semanas) 16		Semana	Semestre
		Teóricas: 4	Teóricas: 64
		Prácticas: 2	Prácticas: 32
		Total: 6	Total: 96

Seriación	
Ninguna ( )	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa (X)	
Asignatura antecedente	Ninguna
Asignatura subsecuente	Ninguna

Objetivo general:

- Conocer algunos de los modelos estadísticos que se utilizan para el puntaje de crédito considerando tanto los fundamentos matemáticos como sus aplicaciones potenciales, utilizando paquetes de cómputo estadístico para efectos de cálculo.

Objetivos particulares:

- Describir los principios de credit score.
- Analizar los datos utilizando diferentes herramientas de visualización.
- Contrastar diversos métodos para la clasificación no supervisada de datos.
- Utilizar métodos para la clasificación supervisada de datos.
- Utilizar métodos no paramétricos para la clasificación de datos.
- Utilizar árboles de clasificación.
- Evaluar el desempeño de un método de clasificación.

Índice temático

	Tema	Horas semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	8	4
2	Visualización de datos	8	4
3	Clustering	8	4
4	Clasificación supervisada	8	4
5	Regresión logística	8	4
6	Métodos no paramétricos de clasificación	8	3
7	Árboles de clasificación	4	3
8	Evaluación del desempeño de un clasificador	8	3
9	Ejemplos de modelos gráficos probabilísticos y del sistema experto	4	3
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenidos temáticos

Subtemas

Temas	
1	Introducción 1.¿Qué es credit scoring? 2.Métodos estadísticos usandos en credit scoring 3.Ejemplos introductorios 4.Observaciones multivariadas
2	Visualización de datos 1.Tipo de mediciones 2.Volumen de información 3.Estadísticas descriptivas 4.Gráficas 5.Componentes principales

	6.Projection pursuit
3	Clustering 1.Introducción 2.Medidas de disimilitud 3.Métodos jerárquicos 4.Métdodos divisivos 5.Métodos probabilísticos 6. Métodos de distribuciones 7.Otros métodos de optimización
4	Clasificación supervisada 1.Introducción a teoría de decisiones 2.Discriminante lineal 3.Discriminante cuadrático
5	Regresión logística 1.Modelo de regresión logística binaria 2.Estimación del modelo 3.Interpretación de sus coeficientes
6	Métodos no paramétricos de clasificación 1.Métodos de clasifiación k-nearest neighbours 2.Redes neuronales feed forward
7	Árboles de clasificación 1.Medidas de impureza de las particiones 2.Crecimiento y poda
8	Evaluación de desempeño de un método de clasificación 1.Introducción 2.Estimación de tasas de clasificación errónea 3.Cross-validation 4.Curvas ROC
9	Ejemplos de modelos gráficos probabilísticos y del sistema experto

Estrategias didácticas		**Evaluación del aprendizaje**		**Recursos**	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	( )	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	( )	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	( )	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)

Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				
Otras (especificar)	(X)				

Perfil profesiográfico del docente	
Título o grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas Financieras, Actuaría, Finanzas, Econometría.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otras características	

Bibliografía básica
Bishop, C. Pattern Recognition and Machine Learning, Springer-Verlag New York, Primera edición. Thomas, L.C. Consumer credit models. Oxford University Press, Primera edición Siddiqi, N. Intelligent credit scoring. Wiley, 2016 G. James, D. Witten, T. Hastie and R. Tibshirani. An Introduction to Statistical Learning with applications in R. Springer-Verlag New York, Primeera edicion
Mesografía (referencias electrónicas)

Bibliografía complementaria
Thomas, L., Crook, J. and Edelman, D. Credit Scoring and its Applicactions. SIAM, Segunda edición
Mesografía (referencias electrónicas)

Obligatorias como requisito de permanencia

Plan de Estudios de la Licenciatura en Matemáticas para el desarrollo
ENES Juriquilla UNAM

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla

Plan de Estudios de las Licenciaturas de la
Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla

ENES
JURIQUILLA

Programa

Temas selectos en perspectiva de género I

Clave	Semestre	Créditos	Duración	16 semanas
####	1 al 4	0	Campo de conocimiento	Aplicación
			Ciclo	Básico

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem (X)	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio (X) Optativo ( ) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

Semana		Semestre	
Teóricas	1	Teóricas	16
Prácticas	1	Prácticas	16
Total	2	Total	32

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivos generales:

Alumnas y alumnos conocerán, identificarán habilidades y adquirirán las herramientas necesarias para promover y aplicar acciones con perspectiva de género, fundamentales tanto para su formación profesional como personal.

Objetivos específicos:

1. Alumnas y alumnos conocerán la extensión del espectro sexo-género, con el fin de identificar su diversidad y el proceso de su construcción sociocultural
2. Alumnas y alumnos identificarán los tipos de violencia de género
3. Alumnas y alumnos adquirirán herramientas necesarias para promover y aplicar acciones con perspectiva de género a través de la explicación de temas selectos de la materia

Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Espectro sexo-género, su diversidad y su construcción sociocultural	4	4
3	Tipos de violencia de género	6	6
4	Temas selectos en perspectiva de género	4	4
	Subtotal		
	Total	32	

Contenido Temático	
Tema	**Subtemas**
1	**Introducción** 1.1 Objetivo del curso 1.2 Programa de la asignatura 1.3 Forma de evaluación
2	**Espectro sexo-género, su diversidad y su construcción sociocultural** 2.1 Sexo y Género 2.2 Identidad de género y orientación sexual 2.3 Roles y estereotipos de género 2.4 Expresiones de género 2.5 Heteronormatividad 2.6 Feminidad y masculinidad 2.7Género y sexualidad
3	**Tipos de violencia de género** 3.1 Violencia física 3.2 Violencia psicológica 3.3 Violencia sexual 3.4 Violencia patrimonial 3.5 Violencia doméstica 3.6 Violencia escolar y laboral 3.7 Violencia sutil 3.8 Violencia digital 3.9 Feminicidio y otros crímenes de odio relativos al género
4	**Temas selectos en perspectiva de género** 4.1 Género y ciencias 4.2 Bases neurobiológicas del género y de la orientación sexual 4.3 Integración de la dimensión de género en la salud

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición	(X)	Exámenes parciales	(X)
Trabajo en equipo	(X)	Examen final	(X)
Lecturas	(X)	Trabajos y tareas	(X)

Trabajo de investigación	(X)	Presentación de tema	(X)
Prácticas (taller o laboratorio)	(X)	Participación en clases	(X)
Prácticas de campo	( )	Asistencia	(X)
Aprendizaje por proyectos	(X)	Rúbricas	(X)
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Portafolios	(X)
Casos de enseñanza	(X)	Listas de cotejo	(X)
Otras (especificar)	( )	Otras (especificar)	( )

Perfil profesiográfico.

Título o Grado	El profesor que impartirá la asignatura deberá ser, preferentemente, académico de la UNAM con área de competencia y trabajo afín a la disciplina. La asignatura puede ser impartida por un profesor o investigador de tiempo completo o de asignatura con actividad profesional o académica directamente relacionada con el programa de la asignatura y con su aplicación profesional.
Experiencia docente	Con experiencia docente.
Otra característica	

Bibliografía básica

Almudena Garcia Manso. (2017). Machismo y micromachismos en Internet: Una aproximación exploratoria basada en la ciberetnografía. *Revista Latinoamericana de Metodología de la Investigación Social.*

Bejarano Celaya, Margarita. (2014). "El feminicidio es sólo la punta del iceberg." *Región y sociedad* 26: 13-44. En línea en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-39252014000600002

Camarena, María y María Saavedra. 2015a. Diferencias en la competitividad de las empresas según el género del director. Neumann Business Review, 1(2): 70-86

Camarena, María, María Saavedra y Daniela Ducloux. 2015c. Un panorama del género en México: Situación actual. Revista Guillermo de Ockham, 13 (2): 77-87. DOI:http://dx.doi.org/10.21500/22563202.2066

Connell, Raewyn. (2015). Masculinidades. Disponible en catálogo del CIEG / UNAM.

Convención Interamericana para Prevenir, Sancionar y Erradicar la Violencia contra la Mujer, Convención de Belém Do Pará. http://cedoc.inmujeres.gob.mx/Instrumentos.php

Convención sobre la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación contra la mujer, CEDAW, y su Protocolo Facultativo. http://cedoc.inmujeres.gob.mx/Instrumentos.php

Declaración de Beijing y Plataforma de Acción http://cedoc.inmujeres.gob.mx/Instrumentos.php

El Costo de la Violencia Contra las Mujeres en México, (2016). Secretaría de Gobernación. Comisión Nacional para Prevenir y Erradicar la Violencia Contra las Mujeres. UNAM, Programa de Estudios Universitario de Estudios de Género.

García Oramas, MJ (2016). Las mujeres y su goce: del silencio al lenguaje fecundo. Colección Biblioteca de la Editorial de la Universidad Veracruzana. México.

García, A. J. Y. (2014). La violencia contra las mujeres: conceptos y causas. *BARATARIA. Revista Castellano- Manchega de Ciencias sociales*, (18), 147-159. En línea en: https://www.redalyc.org/pdf/3221/322132553010.pdf

Kowalski, B. M., & Scheitle, C. P. (2020). Sexual identity and attitudes about gender roles. *Sexuality and Culture, 24*(3), 671–691. Retrieved June 29, 2020, from EBSCO Online Database Sociology Source Ultimate. http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=sxi&AN=142886795&site=ehost-live&scope=site

Nuñez, Guillermo (2016). ¿Qué es la diversidad sexual?, CIAD, Ariel. Disponible en catálogo del CIEG / UNAM.

Bibliografía complementaria

Camarena, María, María Saavedra y Daniela Ducloux. 2015b. El techo de cristal y la situación de las mujeres en los puestos directivos en México. Ponencia presentada en el XX Congreso Internacional de la Academia de Ciencias Administrativas, ACACIA, A.C, Mérida.
DOI:http://dx.doi.org/10.21500/22563202.2066

Chuquilin Cubas, J., & Zagaceta Sarmiento, M. (2017). El currículo de la educación básica en tiempos de transformaciones. Revista Mexicana de Investigación Educativa, 22(72), 109-134.

Jiménez, Diana y Jesús Beltrán. 2015. Análisis de la creación de la teoría administrativa desde una perspectiva de género. Ponencia presentada en el XX Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática, México.

Martínez Rizo, F. (2018). ¿Por qué es tan difícil mejorar los niveles de aprendizaje? A propósito de las nuevas reformas a la educación básica mexicana. Perfiles Educativos, XI(159), 162-176.

Minor Flores, A., & Minor Franco, J. M. (2017). La perspectiva de género en la Escuela Normal Preescolar, Profra. "Francisca Maddera Martínez", de Panotla, Tlaxcala, desde lo curricular. Debates en Evaluación y Currículum/ Congreso Internacional de Educación y Currículum 2017(3).

Minor Franco, J. M. (2017). El currículo oculto desde lo institucional; lo manifestado por los directivos de una escuela normal preescolar. Debates en Evaluación y Currículum/ Congreso Internacional de Educación Currículum 2017(3).

Montiel Reyes, M. d., Ruíz Cabrera, E., & Valenzuela Ojeda, G. A. (2017). Breve historia del currículo. Debates en Evaluación y Currículum/ Congreso Internacional de Educación Currículum 2017(3).

OCDE. (8 de Marzo de 2019). Los avances en igualdad de género son demasiado lentos, sostiene la OCDE en el Día Internacional de la Mujer. Obtenido de http://www.oecd.org/centrodemexico/medios/losavanceseniguaddegenerosondemasiadolentos.htm

Reynoso Angulo, R., & Ahuja Sánchez, R. (2015). La evaluación del currículo. (INEE, Ed.) Gaceta de la Política Nacional de Evaluación Educativa en México (2), 40-43.

SEP. (2017). Modelo Educativo para la educación obligatoria. México: SEP.

UNESCO. (2018). Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo. Obtenido de https://gem-report-2017.unesco.org/es/chapter/igualdad-de-genero-a-traves-de-laescuela-proporcionar-un-entorno-de-aprendizaje-seguro-e-inclusivo/

Valencia Triana, Sayak. 2014. Teoría transfeminista para el análisis de la violencia machista y la reconstrucción no-violenta del tejido social en el México contemporáneo. Bogotá - Colombia. Universitas humanística 78 julio-diciembre de 2014 pp: 65-88

Woolf, V. (2016). Una habitación propia. Greenbooks editore.

Frías, S. (2008). Diferencias regionales en violencia doméstica en México: el rol de la estructura patriarcal. *Estudios sobre cultura, género y violencia contra las mujeres*, 81-136.

Lagarde, M. (2001). *Claves feministas para la autoestima de las mujeres* (Vol. 39). Horas y horas.

Lamas, M. (1998). *Para entender el concepto de género*. Ediciones Abya-Yala.

Segato, R. (2003). Las estructuras elementales de la violencia. *Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.*

Soriano Díaz, Andrés. (2011). "La Violencia en Las Relaciones de Pareja en Estudiantes Universitarios. Propuestas Educativas. *Europeana.* En línea: https://www.europeana.eu/item/2022712/lod_oai_gredos_usal_es_10366_116253_ent0?utm_source=api&utm_medium=api&utm_campaign=YuvuWBeCa

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla

Plan de Estudios de las Licenciaturas de la
Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla

ENES JURIQUILLA

Programa

Temas selectos en perspectiva de género II

Clave	Semestre	Créditos	Duración	16 semanas
####	1 al 4	0	Campo de conocimiento	Aplicación
			Ciclo	Básico

Modalidad	Curso (x) Taller ( ) Lab ( ) Sem (X)	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio (X) Optativo ( ) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

Semana		Semestre	
Teóricas	1	Teóricas	16
Prácticas	1	Prácticas	16
Total	2	Total	32

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivos generales:

Alumnas y alumnos conocerán, identificarán habilidades y adquirirán las herramientas necesarias para promover y aplicar acciones con perspectiva de género, fundamentales tanto para su formación profesional como personal.

Objetivos específicos:

1 Alumnas y alumnos conocerán formas de aplicación del género como construcción social
2 Alumnas y alumnos identificarán formas concretas y herramientas para erradicar y confrontar la violencia de género
3 Alumnas y alumnos adquirirán herramientas necesarias para promover y aplicar acciones con perspectiva de género a través de la explicación de temas selectos de la materia

Índice temático			
	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Género como construcción social	6	6
3	Violencia de género	6	6
4	Temas selectos	2	2
	Subtotal		
	Total	32	

Contenido Temático	
Tema	Subtemas
1	**Introducción** 3.1 Objetivo del curso 3.2 Programa de la asignatura 3.3 Forma de evaluación
2	**Género como construcción social** 2.1 Introducción a la historia y aproximaciones teóricas de los feminismos 2.2 Teoría Queer 2.3 Lenguaje incluyente y no sexista 2.4 Transfeminismo 2.5 Construcción social de lo masculino
3	**Violencia de género** 3.1 Perspectiva de género y derechos humanos 3.2 Legislación nacional e internacional en materia de igualdad de género 3.3 Alerta de género 3.4 Limitaciones relativas al género y desarrollo académico-profesional 3.5 Legislación universitaria en materia de igualdad de género
4	**Temas selectos en perspectiva de género** 4.1 Certificación de equidad de género en los ecosistemas laborales 4.2 Ética y género 4.3 Mexicanas sobresalientes en ciencias, artes y negocios

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición	(X)	Exámenes parciales	(X)
Trabajo en equipo	(X)	Examen final	(X)
Lecturas	(X)	Trabajos y tareas	(X)
Trabajo de investigación	(X)	Presentación de tema	(X)
Prácticas (taller o laboratorio)	(X)	Participación en clases	(X)
Prácticas de campo	( )	Asistencia	(X)
Aprendizaje por proyectos	(X)	Rúbricas	(X)
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Portafolios	(X)
Casos de enseñanza	(X)	Listas de cotejo	(X)
Otras (especificar)	( )	Otras (especificar)	( )

Perfil profesiográfico.	
Título o Grado	El profesor que impartirá la asignatura deberá ser, preferentemente, académico de la UNAM con área de competencia y trabajo afín a la disciplina. La asignatura puede ser impartida por un profesor o investigador de tiempo completo o de asignatura con actividad profesional o académica directamente relacionada con el programa de la asignatura y con su aplicación profesional.
Experiencia docente	Con experiencia docente.
Otra característica	

Bibliografía básica

De la Dehesa, Rafael. (2016). Incursiones Queer en la esfera pública. Movimientos por los derechos sexuales en México y Brasil. Disponible en catálogo del CIEG / UNAM.

Moreno Rebeca Balaguer. (2019). Feminismos. La Historia. Akal.

Ranea Triviño, Beatriz (2019). Feminismos. Antología de Textos Feministas para uso de las generaciones más jóvenes, y de las que no son tanto. Libros de la Cátara.

Eduardo López Ahumada (2017). La transversalidad de la igualdad de género y la promoción de condiciones justas en el trabajo: revisión de instrumentos y políticas promovidas por la OIT. Temas Socio-Jurídicos. 2017;36(72):229-276. doi:10.29375/01208578.2759

Angélica Lucía Damián Bernal, José Alfredo Flores. Feminicidios y Políticas Públicas: declaratorias de alertas de violencia de género en México, 2015 – 2017. Perspectiva Geográfica. 2018;23(2). Accessed November 29, 2020. En línea en: http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsdoj&AN=edsdoj.b9c236772c534c698e914b02029b75c0&lang=es&site=eds-live

Consejo de Judicatura Federal (S/F). Leyes e Instrumentos Internacionales sobre Igualdad y Perspectiva de Género. En línea en: https://www.poderjudicialcdmx.gob.mx/wp-content/uploads/Leyes_igualda_genero.pdf

Montiel Reyes, M. d., Ruíz Cabrera, E., & Valenzuela Ojeda, G. A. (2017). Breve historia del currículo. Debates en Evaluación y Currículum/ Congreso Internacional de Educación Currículum 2017(3).

Bibliografía complementaria

Hierro, Graciela. (2016). Ética y feminismo. Diversa. Disponible en catálogo del CIEG / UNAM.

Estudillo García, Joel y José Edgard Nieto Arizmendi (2016). Feministas mexicanas del siglo XX: espacios y ámbitos de incidencia. Disponible en catálogo del CIEG / UNAM.

Minor Flores, A., & Minor Franco, J. M. (2017). La perspectiva de género en la Escuela Normal Preescolar, Profra. "Francisca Maddera Martínez", de Panotla, Tlaxcala, desde lo curricular. Debates en Evaluación y Currículum/ Congreso Internacional de Educación y Currículum 2017(3).

Minor Franco, J. M. (2017). El currículo oculto desde lo institucional; lo manifestado por los directivos de una escuela normal preescolar. Debates en Evaluación y Currículum/ Congreso Internacional de Educación Currículum 2017(3).

Montiel Reyes, M. d., Ruíz Cabrera, E., & Valenzuela Ojeda, G. A. (2017). Breve historia del currículo. Debates en Evaluación y Currículum/ Congreso Internacional de Educación Currículum 2017(3).

OCDE. (8 de Marzo de 2019). Los avances en igualdad de género son demasiado lentos, sostiene la OCDE en el Día Internacional de la Mujer. Obtenido de http://www.oecd.org/centrodemexico/medios/losavanceseniguaddadegenerosondemasiadolentos.htm

Reynoso Angulo, R., & Ahuja Sánchez, R. (2015). La evaluación del currículo. (INEE, Ed.) Gaceta de la Política Nacional de Evaluación Educativa en México (2), 40-43.

SEP. (2017). Modelo Educativo para la educación obligatoria. México: SEP.

UNESCO. (2018). Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo. Obtenido de https://gem-report-2017.unesco.org/es/chapter/igualdad-de-genero-a-traves-de-laescuela-proporcionar-un-entorno-de-aprendizaje-seguro-e-inclusivo/

Valencia Triana, Sayak. 2014. Teoría transfeminista para el análisis de la violencia machista y la reconstrucción no-violenta del tejido social en el México contemporáneo. Bogotá - Colombia. Universitas humanística 78 julio-diciembre de 2014 pp: 65-88

Woolf, V. (2016). Una habitación propia. Greenbooks editore.

ENES
JURIQUILLA

Optativas

Plan de Estudios de la Licenciatura en Matemáticas para el desarrollo
ENES Juriquilla UNAM

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Movilidad I

Clave	Semestre	Créditos	Duración	16 semanas
	5 al 8	10	Área de conocimiento	Todas las Áreas
			Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

Semana		**Semestre**	
Teóricas	4	**Teóricas**	64
Prácticas	2	**Prácticas**	32
Total	6	**Total**	96

Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:

- El objetivo general dependerá del programa de la asignatura que curse el alumno en la Facultad, Escuela o Universidad receptora. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivos particulares:

- Los objetivos particulares dependerán del programa de la asignatura que curse el alumno en la Facultad, Escuela o Universidad receptora.

Consejo Universitario

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
	Los temas dependerán del programa de la asignatura que curse el alumno en la Facultad, Escuela o Universidad receptora.	64	32
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
	Dependen de los temas a tratar

Estrategias didácticas		**Evaluación del aprendizaje**		**Recursos**	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				
Otras (especificar)	(X)				

Perfil profesiográfico.	
Título o Grado	El perfil profesiográfico será el establecido en la Facultad, Escuela o Universidad receptora.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	
Bibliografía básica La Bibliografía básica dependerá del programa de la asignatura que curse el alumno en la Facultad, Escuela o Universidad receptora.	
Bibliografía complementaria La Bibliografía complementaria dependerá del programa de la asignatura que curse el alumno en la Facultad, Escuela o Universidad receptora.	

Consejo Universitario

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES JURIQUILLA

Programa de estudios

Movilidad II

Clave	Semestre	Créditos	Duración	16 semanas
	5 al 8	10	Campo de conocimiento	Todas las Áreas
			Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

Semana		**Semestre**	
Teóricas	4	**Teóricas**	64
Prácticas	2	**Prácticas**	32
Total	6	**Total**	96

Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:

- El objetivo general dependerá del programa de la asignatura que curse el alumno en la Facultad, Escuela o Universidad receptora. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivos particulares:
Los objetivos particulares dependerán del programa de la asignatura que curse el alumno en la Facultad, Escuela o Universidad receptora.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
	Los temas dependerán del programa de la asignatura que curse el alumno en la Facultad, Escuela o Universidad receptora.	64	32
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático	
Tema	Subtemas
	Dependen de los temas a tratar

Estrategias didácticas		**Evaluación del aprendizaje**		**Recursos**	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoría	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				
Otras (especificar)	(X)				

Perfil profesiográfico.	
Título o Grado	El perfil profesiográfico será el establecido en la Facultad, Escuela o Universidad receptora.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	
Bibliografía básica La Bibliografía básica dependerá del programa de la asignatura que curse el alumno en la Facultad, Escuela o Universidad receptora.	
Bibliografía complementaria La Bibliografía complementaria dependerá del programa de la asignatura que curse el alumno en la Facultad, Escuela o Universidad receptora.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Movilidad III

Clave	Semestre	Créditos	Duración	16 semanas
	5 al 8	10	Campo de conocimiento	Todas las Áreas
			Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:

- El objetivo general dependerá del programa de la asignatura que curse el alumno en la Facultad, Escuela o Universidad receptora. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivos particulares:

- Los objetivos particulares dependerán del programa de la asignatura que curse el alumno en la Facultad, Escuela o Universidad receptora.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
	Los temas dependerán del programa de la asignatura que curse el alumno en la Facultad, Escuela o Universidad receptora.	64	32
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático	
Tema	Subtemas
	Dependen de los temas a tratar

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				
Otras (especificar)	(X)				

Perfil profesiográfico.	
Título o Grado	El perfil profesiográfico será el establecido en la Facultad, Escuela o Universidad receptora.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	
Bibliografía básica La Bibliografía básica dependerá del programa de la asignatura que curse el alumno en la Facultad, Escuela o Universidad receptora.	
Bibliografía complementaria La Bibliografía complementaria dependerá del programa de la asignatura que curse el alumno en la Facultad, Escuela o Universidad receptora.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES JURIQUILLA

Consejo Universitario

Programa de estudios

Movilidad IV

Clave	Semestre	Créditos	Duración	16 semanas
	5 al 8	10	Campo de conocimiento	Todas las Áreas
			Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
Teóricas	4	Teóricas	64
Prácticas	2	Prácticas	32
Total	6	Total	96

Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:

- El objetivo general dependerá del programa de la asignatura que curse el alumno en la Facultad, Escuela o Universidad receptora. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivos particulares:

- Los objetivos particulares dependerán del programa de la asignatura que curse el alumno en la Facultad, Escuela o Universidad receptora.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
	Los temas dependerán del programa de la asignatura que curse el alumno en la Facultad, Escuela o Universidad receptora.	64	32
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático	
Tema	Subtemas
	Dependen de los temas a tratar

Estrategias didácticas		**Evaluación del aprendizaje**		**Recursos**	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				
Otras (especificar)	(X)				

Perfil profesiográfico.	
Título o Grado	El perfil profesiográfico será el establecido en la Facultad, Escuela o Universidad receptora.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	
Bibliografía básica La Bibliografía básica dependerá del programa de la asignatura que curse el alumno en la Facultad, Escuela o Universidad receptora.	
Bibliografía complementaria La Bibliografía complementaria dependerá del programa de la asignatura que curse el alumno en la Facultad, Escuela o Universidad receptora.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Temas Selectos de Álgebra I

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento:	Ágebra
	5 al 8	10	Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo del Álgebra, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivos particulares:
- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo del Álgebra.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Depende de los temas a tratar	62	30
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción 1.1 Objetivo del curso 1.2 Programa de la asignatura 1.3 Forma de evaluación
2	Depende de los temas a tratar

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				
Otras (especificar)	(X)				

Perfil profesiográfico.	
Título o Grado	Doctorado en Matemáticas en el área del curso.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	
Bibliografía básica La Bibliografía básica dependerá del programa de la asignatura que curse el alumno en la Facultad, Escuela o Universidad receptora.	
Bibliografía complementaria La Bibliografía complementaria dependerá del programa de la asignatura que curse el alumno en la Facultad, Escuela o Universidad receptora.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Temas Selectos de Álgebra II

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento:	Ágebra
	5 al 8	10	Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo del Álgebra, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivos particulares:
- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo del Álgebra.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Depende de los temas a tratar	62	30
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción 1.1 Objetivo del curso 1.2 Programa de la asignatura 1.3 Forma de evaluación
2	Depende de los temas a tratar

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				
Otras (especificar)	(X)				

Perfil profesiográfico

Título o Grado	Doctorado en Matemáticas en el área del curso.
Experiencia docente	Se requiere experiencia d`Pocente de al menos 2 años.
Otra característica	

Bibliografía básica

La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.

Bibliografía complementaria

La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Temas Selectos de Análisis I

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento:	Análisis
	5 al 8	10	Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo del Análisis, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivos particulares:
- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo del Análisis.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Depende de los temas a tratar	62	30
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción 1.1 Objetivo del curso 1.2 Programa de la asignatura 1.3 Forma de evaluación
2	Depende de los temas a tratar

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Doctorado en Matemáticas en el área del curso.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	
Bibliografía básica La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.	
Bibliografía complementaria La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudio

Temas Selectos de Análisis II

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento:	Análisis
	5 al 8	10	Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo del Análisis, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivos particulares:
- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo del Análisis.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Depende de los temas a tratar	62	30
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción 1.1 Objetivo del curso 1.2 Programa de la asignatura 1.3 Forma de evaluación
2	Depende de los temas a tratar

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Doctorado en Matemáticas en el área del curso.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	

Bibliografía básica

La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.

Bibliografía complementaria

La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Temas Selectos de Análisis de Series de Tiempo

Clave	Semestre	Créditos	Campo de cononimiento:	Probabilidad y estadística
	5 al 8	10	Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de la estadística , que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivos particulares:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo del Estadística.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Depende de los temas a tratar	62	30
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	IntroducciónObjetivo del curso 1.1 Programa de la asignatura 1.2 Forma de evaluación
2	Depende de los temas a tratar

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	(X)
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas Aplicadas, Actuaría.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	
Bibliografía básica La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.	
Bibliografía complementaria La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Temas Selectos de Análisis de Datos Financierios

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento:	Probalilidad y estadística
	5 al 8	10	Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo del la Estadística, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivos particulares:
- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo del Estadística.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Depende de los temas a tratar	62	30
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción 1.1 Objetivo del curso 1.2 Programa de la asignatura 1.3 Forma de evaluación
2	Depende de los temas a tratar

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoría	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas Aplicadas, Actuaría, Finanzas, Econometría.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	
Bibliografía básica La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.	
Bibliografía complementaria La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Temas Selectos de Análisis de Bases de Datos Estructuradas y no Estructuradas

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento:	Computación
	5 al 8	10	Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de la computación, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivos particulares:
- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo del Computación.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Depende de los temas a tratar	32	30
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
2	Depende de los temas a tratar

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	(X)
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas Aplicadas, Actuaría, Ciencias de la Computación, Ingeniería.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	
Bibliografía básica La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.	
Bibliografía complementaria La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Temas Selectos de Aplicaciones Actuariales I

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento:	Finanzas
	5 al 8	10	Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de Finanzas, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivo específico:
- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo del Finanzas.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Depende de los temas a tratar	62	30
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción 1. Objetivo del curso 2. Programa de la asignatura 3. Forma de evaluación
2	Depende de los temas a tratar

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	(X)
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas Aplicadas, Actuaría, Finanzas, Econometría.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	
Bibliografía básica La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.	
Bibliografía complementaria La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Temas Selectos de Aplicaciones Actuariales II

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento:	Finanzas
	5 al 8	10	Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de Finanzas, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivo específico:
- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo del Finanzas.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Depende de los temas a tratar	62	30
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción 1. Objetivo del curso 2. Programa de la asignatura 3. Forma de evaluación
2	Depende de los temas a tratar

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas Aplicadas, Actuaría, Finanzas, Econometría.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	
Bibliografía básica La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.	
Bibliografía complementaria La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Temas Selectos de Bioinformática

Clave	Semestre 5 al 8	Créditos 10	Campo de conocimiento:	Probabilidad y estadística
			Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo del la Estadística, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivos particulares:
- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo del Estadística.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Depende de los temas a tratar	62	30
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción 1.1 Objetivo del curso 1.2 Programa de la asignatura 1.3 Forma de evaluación
2	Depende de los temas a tratar

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Maestría o Doctorado en Bioinformática, Matemáticas Aplicadas, Biología Cuantitativa.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años
Otra característica	
Bibliografía básica La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.	
Bibliografía complementaria La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Temas Selectos de Biomatemáticas I

	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento:	Biomatemáticas
	5 al 8	10	Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de las Biomatemáticas, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivo específico:
- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo del Biomatemáticas.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Depende de los temas a tratar	62	30
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción 1. Objetivo del curso 2. Programa de la asignatura 3. Forma de evaluación
2	Depende de los temas a tratar

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	(X)
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Doctorado en Biomatemáticas, Biofísica, Matemáticas Aplicadas, Biología Cuantitativa.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	
Bibliografía básica La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.	
Bibliografía complementaria La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Temas Selectos de Biomatemáticas II

	Semestre	Créditos	Área:	Biomatemáticads
	5 al 8	10	Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de las Biomatemáticas, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivo específico:
- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo del Biomatemáticas.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Depende de los temas a tratar	62	30
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción 1. Objetivo del curso 2. Programa de la asignatura 3. Forma de evaluación
2	Depende de los temas a tratar

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Doctorado en Biomatemáticas, Biofísica, Matemáticas Aplicadas, Biología Cuantitativa.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	
Bibliografía básica La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.	
Bibliografía complementaria La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Temas Selectos de Ciencias de Redes

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento:	Probabilidad y estadística
	5 al 8	10	Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de la Estadística, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivos particulares:
- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo del Estadística.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Depende de los temas a tratar	62	30
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción Objetivo del curso 1.4 Programa de la asignatura 1.5 Forma de evaluación
2	Depende de los temas a tratar

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas Aplicadas, Física, Ingeniería.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	
Bibliografía básica La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.	
Bibliografía complementaria La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Temas Selectos de Ecología Matemática

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento:	Biomatemáticas
	5 al 8	10	Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de las Biomatemáticas, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivo específico:
- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo del Biomatemáticas.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Depende de los temas a tratar	62	30
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción 1. Objetivo del curso 2. Programa de la asignatura 3. Forma de evaluación
2	Depende de los temas a tratar

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas Aplicadas, Biomatemáticas, Física.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	
Bibliografía básica La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.	
Bibliografía complementaria La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Temas Selectos de Econometría I

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento:	Finanzas
	5 al 8	10	Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de las Finanzas, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivos particulares:
- Apliacar conocimientos especializados y de actualidad del campo del Finanzas.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Depende de los temas a tratar	62	30
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción 1. Objetivo del curso 2. Programa de la asignatura 3. Forma de evaluación
2	Depende de los temas a tratar

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas Aplicadas, Econometría, Actuaría.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	
Bibliografía básica La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.	
Bibliografía complementaria La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Temas Selectos de Econometría II

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento:	Finanzas
	5 al 8	10	Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de las Finanzas, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivo específico:
- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo del Finanzas.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Depende de los temas a tratar	62	30
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción 1. Objetivo del curso 2. Programa de la asignatura 3. Forma de evaluación
2	Depende de los temas a tratar

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuademo de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas Aplicadas, Econometría, Actuaría.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	
Bibliografía básica La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.	
Bibliografía complementaria La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Temas Selectos de Economía

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento:	Finanzas
	5 al 8	10	Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de las Finanzas, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivo específico:
- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo del Finanzas.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Depende de los temas a tratar	32	30
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción 1. Objetivo del curso 2. Programa de la asignatura 3. Forma de evaluación
2	Depende de los temas a tratar

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	(X)
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Maestría o Doctorado en Economía, Actuaría.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	
Bibliografía básica La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.	
Bibliografía complementaria La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la Licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Temas Selectos de Electromagnetismo

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento: Física Clásica
	6 al 8	10	Etapa/ciclo de formación: Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Seminario ( ) Otras (especificar)	Tipo	T (X) P ( ) T/P ( )
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas:	
Duración (número de semanas)	16	Semana	Semestre/Año
		Teóricas: 4	Teóricas: 64
		Prácticas: 2	Prácticas: 32
		Total 6	Total 96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa (X)	
Asignatura antecedente	Algebra Lineal Cálculo IV
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de la Física Clásica, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico

Objetivos particulares:

- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad de la Física Clásica.
-

Indice temático			
	Tema	Horas semestre/año	
		Teóricas	Prácticas
1	El tema específico y el temario que proponga cada profesor, deberá ser aprobado por el Consejo Técnico de la ENES Juriquilla (en este caso, a través de la Comisión de Asignación de Cursos de la Licenciatura en Matemáticas Para el Desarrollo).	64	32
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenidos temáticos	
Subtemas	
Temas	
1	

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				

Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Maestría o Doctorado en Física, Ingeniería Eléctrica.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	
Bibliografía básica La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.	
Bibliografía complementaria La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES JURIQUILLA

Consejo Universitario

Programa de estudios

Temas Selectos de Estadística I

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento:	Finanzas
	5 al 8	10	Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del carnpo de las Finanzas, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivo específico:
- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo del Finanzas.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Depende de los temas a tratar	62	30
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción 1. Objetivo del curso 2. Programa de la asignatura 3. Forma de evaluación
2	Depende de los temas a tratar

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas Aplicadas, Actuaría.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	

Bibliografía básica

La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.

Bibliografía complementaria
La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES JURIQUILLA

Consejo Universitario

Programa de estudios

Temas Selectos de Estadística II

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento:	Finanzas
	5 al 8	10	Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de la Estadística, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivo específico:
- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de las Finanzas.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Depende de los temas a tratar	62	30
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción 1. Objetivo del curso 2. Programa de la asignatura 3. Forma de evaluación
2	Depende de los temas a tratar

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas Aplicadas, Actuaría.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	
Bibliografía básica La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.	
Bibliografía complementaria La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES JURIQUILLA

Programa de estudios

Temas Selectos de Finanzas I

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento:	Finanzas
	5 al 8	10	Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de las Finanzas, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivo específico:
- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de las Finanzas.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Depende de los temas a tratar	62	30
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción 1. Objetivo del curso 2. Programa de la asignatura 3. Forma de evaluación
2	Depende de los temas a tratar

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Maestría o Doctorado en Actuaría, Finanzas, Matemáticas Aplicadas.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	
Bibliografía básica La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.	
Bibliografía complementaria La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES JURIQUILLA

Consejo Universitario

Programa de estudios

Temas Selectos de Finanzas II

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento:	Finanzas
	5 al 8	10	Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de las Finanzas, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivo específico:
- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de las Finanzas.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Depende de los temas a tratar	62	30
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción 1. Objetivo del curso 2. Programa de la asignatura 3. Forma de evaluación
2	Depende de los temas a tratar

Estrategias didácticas		**Evaluación del aprendizaje**		**Recursos**	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Maestría o Doctorado en Actuaría, Finanzas, Matemáticas Aplicadas.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	
Bibliografía básica La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.	
Bibliografía complementaria La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Maternáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES JURIQUILLA

Consejo Universitario

Programa de estudios

Temas Selectos de Física e Ingeniería

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento:	Física e Ingeniería
	5 al 8	10	Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de la Física e Ingeniería, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivo específico:
- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de la Física e Ingeniería.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Depende de los temas a tratar	62	30
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción 1. Objetivo del curso 2. Programa de la asignatura 3. Forma de evaluación
2	Depende de los temas a tratar

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Maestría o Doctorado en Física o Ingeniería.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	
Bibliografía básica La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.	
Bibliografía complementaria La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

Consejo Universitario

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Temas Selectos de Genética Poblacional Matemática

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento:	Biomatemáticas
	5 al 8	10	Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de las Biomatemáticas, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivo específico:
- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de las Biomatemáticas.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Depende de los temas a tratar	62	30
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción 1. Objetivo del curso 2. Programa de la asignatura 3. Forma de evaluación
2	Depende de los temas a tratar

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas Aplicadas, Bioinformática, Biomatemáticas, Biología Cuantitativa.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	
Bibliografía básica La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.	
Bibliografía complementaria La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES JURIQUILLA

Programa de estudios

Temas Selectos de Geometría I

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento:	Geometría
	5 al 8	10	Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de la Geometría, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivo específico:
- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de la Geometría .

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Depende de los temas a tratar	62	30
	Subtotal	80	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción 1. Objetivo del curso 2. Programa de la asignatura 3. Forma de evaluación
2	Depende de los temas a tratar

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	
Bibliografía básica La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.	
Bibliografía complementaria La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.	

Consejo Universitario

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ENES JURIQUILLA

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

Programa de estudios

Temas Selectos de Geometría II

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento:	Geometría
	5 al 8	10	Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de la Geometría, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivos particulares:
- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de la Geometría.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Depende de los temas a tratar	62	30
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción 1. Objetivo del curso 2. Programa de la asignatura 3. Forma de evaluación
2	Depende de los temas a tratar

Estrategias didácticas		**Evaluación del aprendizaje**		**Recursos**	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	
Bibliografía básica La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.	
Bibliografía complementaria La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES JURIQUILLA

Consejo Universitario

Programa de estudios

Temas Selectos de Inferencia

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento:	Probabilidad y estadística
	5 al 8	10	Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de la Estadística, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivo específico:
- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de la Estadística .

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Depende de los temas a tratar	62	30
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción 1. Objetivo del curso 2. Programa de la asignatura 3. Forma de evaluación
2	Depende de los temas a tratar

Estrategias didácticas		**Evaluación del aprendizaje**		**Recursos**	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas Aplicadas, Actuaría.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	
Bibliografía básica La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.	
Bibliografía complementaria La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.	

Consejo Universitario

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES JURIQUILLA

Programa de estudios

Temas Selectos de Inteligencia Artificial

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento:	Inteligencia Artificial
	5 al 8	10	Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo del la Inteligencia Artificial, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivos particulares:
- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de la Inteligencia Artificial.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Depende de los temas a tratar	62	30
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción 1. Objetivo del curso 2. Programa de la asignatura 3. Forma de evaluación
2	Depende de los temas a tratar

Estrategias didácticas		**Evaluación del aprendizaje**		**Recursos**	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoría	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Maestría o Doctorado en Ciencias de la Computación, Matemáticas Aplicadas, Ingeniería, Física.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	
Bibliografía básica La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.	
Bibliografía complementaria La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES JURIQUILLA

Consejo Universitario

Programa de estudios

Temas Selectos de Juegos Evolutivos

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento:	Biomatemáticas
	5 al 8	10	Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de las Biomatemáticas, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivo específico:
- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de las Biomatemáticas.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Depende de los temas a tratar	62	30
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción 1. Objetivo del curso 2. Programa de la asignatura 3. Forma de evaluación
2	Depende de los temas a tratar

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoría	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas Aplicadas, Actuaría, Economía.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	
Bibliografía básica La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.	
Bibliografía complementaria La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES JURIQUILLA

Consejo Universitario

Programa de estudios

Temas Selectos de Matemáticas Básicas A

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento:	Matemáticas Básicas
	5 al 8	10	Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de las Matemáticas Básicas, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivo específico:
- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de las Matemáticas Báicas.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Depende de los temas a tratar	62	30
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción 1. Objetivo del curso 2. Programa de la asignatura 3. Forma de evaluación
2	Depende de los temas a tratar

Estrategias didácticas		**Evaluación del aprendizaje**		**Recursos**	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas, Ingeniería, Física.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	
Bibliografía básica La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.	
Bibliografía complementaria La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES JURIQUILLA

Programa de estudios

Temas Selectos de Matemáticas Básicas B

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento:	Matemáticas Básicas
	5 al 8	10	Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de las Matemáticas Básicas, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivo específico:
- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de las Matemáticas Báicas.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Depende de los temas a tratar	62	30
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
2	Depende de los temas a tratar

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas, Ingeniería, Física.
Experiencia docente	Debe contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.
Otra característica	
Bibliografía básica La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.	
Bibliografía complementaria La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES JURIQUILLA

Consejo Universitario

Programa de estudios

Temas Selectos de Matemáticas Discretas I

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento:	Matemáticas Discretas
	5 al 8	10	Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de las Matemáticas Discretas, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivo específico:
- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de las Matemáticas Básicas.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Depende de los temas a tratar	62	30
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción 1. Objetivo del curso 2. Programa de la asignatura 3. Forma de evaluación
2	Depende de los temas a tratar

Estrategias didácticas		**Evaluación del aprendizaje**		**Recursos**	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	
Bibliografía básica La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.	
Bibliografía complementaria La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

Consejo Universitario
ENES JURIQUILLA

Programa de estudios

Temas Selectos de Matemáticas Discretas II

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento:	Matemáticas Discreta
	5 al 8	10	Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de las Matemáticas Discretas, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivo específico:
- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de las Matemáticas Discretas.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Depende de los temas a tratar	62	30
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción 1. Objetivo del curso 2. Programa de la asignatura 3. Forma de evaluación
2	Depende de los temas a tratar

Estrategias didácticas		**Evaluación del aprendizaje**		**Recursos**	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	
Bibliografía básica La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.	
Bibliografía complementaria La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la Licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

Consejo Universitario
ENES JURIQUILLA

Programa de estudios

Temas Selectos de Mecánica Clásica y Caos

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento: Física Clásica
	6 al 8	10	Etapa/ciclo de formación: Avanzada

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Seminario ( ) Otras (especificar)	Tipo	T (X) P ( ) T/P ( )
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas:	
Duración (número de semanas)	16	Semana	Semestre
		Teóricas: 4	Teóricas: 64
		Prácticas: 2	Prácticas: 32
		Total 6	Total 96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa (X)	
Asignatura antecedente	Álgebra lineal Cálculo IV Ecuaciones Diferenciales
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de la Física, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivos particulares:

- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de la Física.

Índice temático			
	Tema	Horas semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	El tema específico y el temario que proponga cada profesor, deberá ser aprobado por el Consejo Técnico de la ENES Juriquilla (en este caso, a través de la Comisión de Asignación de Cursos de la Licenciatura en Matemáticas Para el Desarrollo).	64	32
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenidos temáticos	
	Subtemas
Temas	
1	

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas, Física.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	
Bibliografía básica La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.	
Bibliografía complementaria La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la Licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Temas Selectos de Mecánica Cuántica

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento: Física Moderna
	6 al 8	10	Etapa/ciclo de formación: Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Seminario ( ) Otras (especificar)	Tipo	T (X) P ( ) T/P ( )
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ). Optativo E ( )	Horas:	
Duración (número de semanas)	16	Semana	Semestre
		Teóricas: 4	Teóricas: 64
		Prácticas: 2	Prácticas: 32
		Total 6	Total 96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa (X)	
Asignatura antecedente	Algebra Lineal Cálculo IV
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de la Física, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivos particulares:

- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de la Física.

Índice temático			
	Tema	Horas semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	El tema específico y el temario que proponga cada profesor, deberá ser aprobado por el Consejo Técnico de la ENES Juriquilla (en este caso, a través de la Comisión de Asignación de Cursos de la Licenciatura en Matemáticas Para el Desarrollo).	64	32
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenidos temáticos	
Subtemas	
Temas	
1	

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				

Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Maestría o Doctorado en Física.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	
Bibliografía básica La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.	
Bibliografía complementaria La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES JURIQUILLA

Consejo Universitario

Programa de estudios

Temas Selectos de Métodos Matemáticos en Biología de Sistemas

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento:	Biomatemáticas
	5 al 8	10	Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de las Biomatemáticas, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivo específico:
- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de las Biomatemáticas.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Depende de los temas a tratar	62	30
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción 1. Objetivo del curso 2. Programa de la asignatura 3. Forma de evaluación
2	Depende de los temas a tratar

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoría	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Maestría o Doctorado en Biología, Biofísca, Matemáticas Aplicadas.
Experiencia docente	Debe contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.
Otra característica	
Bibliografía básica La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.	
Bibliografía complementaria La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la Licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Consejo Universitario

Programa de estudios

Temas Selectos en Métodos Matemáticos en Física e Ingeniería

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento: Física Matemática
	5 al 8	10	Etapa/ciclo de formación: Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Seminario ( ) Otras (especificar)	Tipo	T (X) P ( ) T/P ( )
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	
Duración (número de semanas)	16	Semana	Semestre
		Teóricas: 4	Teóricas: 64
		Prácticas: 2	Prácticas: 32
		Total 6	Total 96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa (X)	
Asignatura antecedente	Ecuaciones diferenciales parciales
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de la Física e Ingeniería, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivos particulares:

- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de la Físcia y la Ingeniería.

Índice temático			
	Tema	Horas semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	El tema específico y el temario que proponga cada profesor, deberá ser aprobado por el Consejo Técnico de la ENES Juriquilla (en este caso, a través de la Comisión de Asignación de Cursos de la Licenciatura en Matemáticas Para el Desarrollo).	64	32
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenidos temáticos	
	Subtemas
Temas	
1	

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoría	(X)				

Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Maestría o Doctorado en Física, Matemáticas Aplicadas, Ingeniería.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	
Bibliografía básica La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.	
Bibliografía complementaria La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Temas Selectos de Minería de Datos

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento:	Probabilidad y estadística
	5 al 8	10	Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de la Estadística, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivos particulares:

- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de la Estadística.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Depende de los temas a tratar	62	30
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción 1. Objetivo del curso 2. Programa de la asignatura 3. Forma de evaluación
2	Depende de los temas a tratar

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Maestría o Doctorado en Ciencias de la Computación, Matemáticas Aplicadas, Bioinformática.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	
Bibliografía básica La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.	
Bibliografía complementaria La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Temas Selectos de Modelación y Control de Enfermedades Infecciosas

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento:	Biomatemáticas
	5 al 8	10	Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de la Biomatemáticas, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivo específico:
- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de las Biomatemáticas.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Depende de los temas a tratar	62	30
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
2	Depende de los temas a tratar

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoría	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas Aplicadas, Epidemiología, Biomatemáticas, Física.
Experiencia docente	Debe contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.
Otra característica	
Bibliografía básica La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.	
Bibliografía complementaria La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Temas Selectos de Modelos en Fisiologia y Biología Celular

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento:	Biomatemáticas
	5 al 8	10	Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de las Biomatemáticas, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivo específico:
- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de las Biomatemáticas.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Depende de los temas a tratar	62	30
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción 1. Objetivo del curso 2. Programa de la asignatura 3. Forma de evaluación
2	Depende de los temas a tratar

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoría	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas Aplicadas, Biomatemáticas, Física.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	
Bibliografía básica La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.	
Bibliografía complementaria La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Temas Selectos de Modelos en Neurociencias

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento:	Biomatemáticas
	5 al 8	10	Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de las Biomatemáticas, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivo específico:
- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de las Biomatemáticas.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Depende de los temas a tratar	62	30
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
2	Depende de los temas a tratar

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas Aplicadas, Biomatemáticas, Física.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	

Bibliografía básica

La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.

Bibliografía complementaria

La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Temas Selectos de Modelos Probabilisticos e Inferencia en Ciencias Sociales

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento:	Probailidad y estadística
	5 al 8	10	Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de la Estadística, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivo específico:
- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de la Estadística.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Depende de los temas a tratar	62	30
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción 1. Objetivo del curso 2. Programa de la asignatura 3. Forma de evaluación
2	Depende de los temas a tratar

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas Aplicadas, Física, Ingeniería.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	
Bibliografía básica La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.	
Bibliografía complementaria La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Temas Selectos de Redes Complejas en Biología

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento:	Biomatemáticas
	5 al 8	10	Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de las Biomatemáticas s Matemáticas Discretas, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivo específico:
- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de las Biomatemáticas.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Depende de los temas a tratar	62	30
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción 1. Objetivo del curso 2. Programa de la asignatura 3. Forma de evaluación
2	Depende de los temas a tratar

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	(X)
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas Aplicadas, Biomatemáticas, Biofísica, Física.
Experiencia docente	Debe contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.
Otra característica	
Bibliografía básica La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.	
Bibliografía complementaria La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Temas Selectos de Redes Neuronales Profundas

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento:	Inteligencia Artificial
	5 al 8	10	Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de la Inteligencia Artificial, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivo específico:
- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de la Inteligencia Artificial.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Depende de los temas a tratar	62	30
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción 1. Objetivo del curso 2. Programa de la asignatura 3. Forma de evaluación
2	Depende de los temas a tratar

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoría	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Maestría o Doctorado en Ciencias de la Computación, Matemáticas Aplicadas, Ingeniería, Física.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	
Bibliografía básica La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.	
Bibliografía complementaria La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Temas Selectos de Series de Tiempo

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento:	Estadística
	5 al 8	10	Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de la Estadística, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivo específico:
- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de la Estadística.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Depende de los temas a tratar	62	30
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción 1. Objetivo del curso 2. Programa de la asignatura 3. Forma de evaluación
2	Depende de los temas a tratar

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Maestría o Doctorado en Matemáticas Aplicadas, Actuaría, Economía, Finanzas.
Experiencia docente	Debe contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.
Otra característica	
Bibliografía básica La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.	
Bibliografía complementaria La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Temas Selectos de Simulaciones Moleculares

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento:	Física
	5 al 8	10	Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo del Simulaciones Moleculares, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivo específico:
- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de las Simulaciones Moleculares.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Depende de los temas a tratar	62	30
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción 1. Objetivo del curso 2. Programa de la asignatura 3. Forma de evaluación
2	Depende de los temas a tratar

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	(X)
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Maestría o Doctorado en Física, Ingeniería.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	
Bibliografía básica La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.	
Bibliografía complementaria La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Temas Selectos de Termodinámica y Mecánica Estadística

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento:	Fisica
	5 al 8	10	Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de la Termodinámica y la Estadística, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivo específico:
- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de la Termodinámica y la Estadística,.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Depende de los temas a tratar	62	30
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción 1. Objetivo del curso 2. Programa de la asignatura 3. Forma de evaluación
2	Depende de los temas a tratar

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Maestría o Doctorado Física.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	
Bibliografía básica La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.	
Bibliografía complementaria La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Temas Selectos de Topología I

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento:	Topología
	5 al 8	10	Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de la Topología, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivo específico:
- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo del Topología.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Depende de los temas a tratar	62	30
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción 1. Objetivo del curso 2. Programa de la asignatura 3. Forma de evaluación
2	Depende de los temas a tratar

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	

Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	(X)
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Doctorado en Matemáticas.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	
Bibliografía básica La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.	
Bibliografía complementaria La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.	

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Juriquilla
Plan de estudios de la licenciatura en
Matemáticas para el desarrollo
Sistema Escolarizado: Modalidad Presencial

ENES
JURIQUILLA

Programa de estudios

Temas Selectos de Topología II

Clave	Semestre	Créditos	Campo de conocimiento:	Topología
	5 al 8	10	Etapa de formación	Profundización

Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab ( ) Sem ( )	Tipo	T ( ) P ( ) T/P (X)
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X) Obligatorio E ( ) Optativo E ( )	Horas	

	Semana		Semestre	
	Teóricas	4	Teóricas	64
	Prácticas	2	Prácticas	32
	Total	6	Total	96

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura consecuente	

Objetivo general:
Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo de la Topología, que se consideren relevantes para su formación profesional. La temática de la asignatura será aprobada por el Comité Académico.

Objetivo específico:
- Aplicar conocimientos especializados y de actualidad del campo del Topología.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	2	2
2	Depende de los temas a tratar	62	30
	Subtotal	64	32
	Total	96	

Contenido Temático

Tema	Subtemas
1	Introducción 4. Objetivo del curso 5. Programa de la asignatura 6. Forma de evaluación
2	Depende de los temas a tratar

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje		Recursos	
Clase teórica	(X)	Asistencia	(X)	Aula interactiva	(X)
Aprendizaje activo o aprender haciendo	(X)	Exámenes parciales	(X)	Catálogos	( )
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Examen final	(X)	Cuaderno de trabajo	
Aprendizaje basado en proyectos	( )	Evaluación participativa	(X)	Chats	( )
Aprendizaje cooperativo	(X)	Exámenes cortos	(X)	Computadora	(X)
Aprendizaje colaborativo	(X)	Libreta de apuntes ordenados y clasificados	( )	Cursos en línea	(X)
Aprendizaje basado en desafíos	(X)	Listas de cotejo	(X)	Foros	(X)
Aprendizaje mediado por TIC´s	(X)	Participación en clase	(X)	Guías didácticas	(X)
Ejemplos, redes conceptuales, resumen, mapas y organizadores gráficos	( )	Portafolio de evidencias	(X)	Internet	(X)
Exposición oral	(X)	Presentación de tema	( )	Libros	(X)
Glosarios	(X)	Proyecto en equipo	( )	Pizarrón	(X)
Herramientas didácticas virtuales	( )	Proyecto individual	(X)	Plataforma tecnológica	(X)
Herramientas didácticas computacionales	( )	Rúbrica	(X)	Proyector	( )
Ilustraciones	(X)	Tareas y trabajos fuera del aula	(X)	Simuladores virtuales	( )
Lecturas	( )	Otras (especificar)	(X)	Software educativo	( )
Señalizaciones	( )			Otros (especificar)	(X)
Simuladores	(X)				
Software especializado	( )				
Superficie interactiva	( )				
Trabajo de investigación	( )				
Tutoria	(X)				
Uso de software para modelación matemática	( )				
Visitar páginas web especializadas	( )				

Perfil profesiográfico	
Título o Grado	Doctorado en Matemáticas.
Experiencia docente	Se requiere experiencia docente de al menos 2 años.
Otra característica	
Bibliografía básica La bibliografía básica dependerá de los temas que se aborden en el curso.	
Bibliografía complementaria La bibliografía complementaria dependerá de los temas que se aborden en el curso.	