

ANEJO III

SOLICITUD IV CONVOCATORIA DE ACCIONES PARA LA ADAPTACIÓN DE LA UEX AL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR (PROYECTOS PILOTOS)

Modelo de Plan Docente de una materia



I. Descripción y contextualización

<i>Identificación y características de la materia</i>				
<i>Denominación y código</i>	Análisis de una Variable Real			
<i>Curso y Titulación</i>	1º de Matemáticas (60 ctos. LRU)			
<i>Área</i>	Análisis Matemático			
<i>Departamento</i>	Matemáticas			
<i>Tipo</i>	TR (Troncal)		Básica	
<i>Coefficientes</i>	Practicidad: 2 (Medio-Bajo)		Agrupamiento: 3 (Media)	
<i>Duración ECTS (créditos)</i>	A (Anual)		15 ECTS (375 h)	
<i>Distribución ECTS (rangos)</i>	Grupo Grande:25%	Seminario-Lab.: 15%	Tutoría ECTS: 0%	No presenciales: 60%
	95 horas	55 horas	0 horas	225 horas
<i>Descriptores (según BOE)</i>	Análisis de una variable real			
<i>Coordinador-Profesor/es</i>	(1) Carlos Benítez Rodríguez / (2) Javier Alonso Romero / (3) Francisco Montalvo Durán			
<i>Tutorías complementarias (1)</i>	Despacho C25	Ext. 9564	cabero@unex.es	
	Lunes, martes, miércoles y jueves de 11:00 a 12:30			
<i>Tutorías complementarias (2)</i>	Despacho C26	Ext. 9135	jalonso@unex.es	
	De Lunes a Viernes de 13 a 14 horas; Jueves de 12 a 13 horas.			
<i>Tutorías complementarias (3)</i>	Despacho C28	Ext. 9560	montalvo@unex.es	
	Lunes de 9:00 a 10:00 y de 13:00 a 14:00, martes, miércoles, jueves y viernes de 11:00 a 12:00			

Perfil profesional de la Titulación

<i>Perfiles</i>	<i>Subperfiles o contextualización en el entorno (en su caso)</i>
I. Docencia Universitaria o Investigación	
II. Docencia no Universitaria	
III. Administración Pública	
IV. Empresas de Banca, Finanzas y Seguros	
V. Consultorías	
VI. Empresas de Informática y Telecomunicaciones	
VII. Industria	

<i>Competencias Específicas de la Titulación (CET)</i>		<i>Nº perfil/es</i>
1. CONOCIMIENTOS DISCIPLINARES (SABER):		
1.1.	Álgebra	I, II, VI
1.2.	Análisis Matemático	Todos
1.3.	Estadística	Todos
1.4.	Geometría	I, II, VI
1.5.	Historia de las Matemáticas	I, II
1.6.	Informática	Todos
1.7.	Lógica	Todos
1.8.	Métodos Numéricos	Todos
1.9.	Modelos matemáticos en otras ciencias	Todos
1.10.	Probabilidades y Estadística	Todos
1.11.	Topología	I, II, VI
1.12.	Investigación operativa	Todos
1.13.	Otras disciplinas científicas	Todos
2. COMPETENCIAS PROFESIONALES (SABER HACER):		
2.1.	Crear modelos matemáticos para situaciones reales	Todos
2.2.	Resolver modelos utilizando técnicas analíticas, numéricas o estadísticas	Todos
2.3.	Visualizar e interpretar de soluciones	Todos
2.4.	Participar en la implementación de programas informáticos	Todos
2.5.	Diseñar e implementar algoritmos de simulación	Todos
2.6.	Identificar y localizar errores lógicos	Todos
2.7.	Argumentar lógicamente en la toma de decisiones	Todos
2.8.	Aplicar los conocimientos a la práctica	Todos
2.9.	Transferir la experiencia matemática a un contexto no matemático	Todos
2.10.	Análizar datos utilizando herramientas estadísticas	Todos
2.11.	Diseñar experimentos y estrategias	Todos
2.12.	Utilizar herramientas de cálculo	Todos
2.13.	Participar en la organización y dirección de proyectos	Todos
3. COMPETENCIAS ACADÉMICAS:		
3.1.	Conocer los procesos de aprendizaje de las matemáticas	I, II
3.2.	Ejemplificar la aplicación de las matemáticas a otras disciplinas y a problemas reales	Todos
3.3.	Ser capaz de mostrar la vertiente lúdica de las matemáticas	I, II
3.4.	Expresarse de forma rigurosa y clara	Todos
3.5.	Razonar lógicamente e identificar errores en los procedimientos	Todos
3.6.	Generar curiosidad e interés por las matemáticas y sus aplicaciones	I, II
3.7.	Ser capaz de relacionar las matemáticas con otras disciplinas	I, II, VI
4. OTRAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:		
4.1.	Desarrollar capacidad de crítica	I, II, VI, VII
4.2.	Desarrollar capacidad de adaptación	Todos
4.3.	Desarrollar capacidad de abstracción	I, II, VI
4.4.	Desarrollar pensamiento cuantitativo	Todos

II. Objetivos

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA MATERIA (CEM)	CET
1. Conocer y saber utilizar con soltura la estructura y propiedades fundamentales de los números reales	1,2,3,4
2. Conocer y saber utilizar los conceptos y los resultados fundamentales del cálculo diferencial e integral para una variable real.	1,2,3,4
3. Manejar con soltura distintas clases de funciones que son la base para la modelización de fenómenos continuos y discretos.	1,2,3,4

III. Contenidos

Secuenciación de bloques temáticos y temas

1. El número real

- 1.1. Recapitulación sobre el concepto de número. Números naturales, enteros y racionales. Números reales. Operaciones y orden en \mathbb{R} .
- 1.2. Representación decimal de los números. Numerabilidad de \mathbb{Q} y no numerabilidad de \mathbb{R} .
- 1.3. Supremo e ínfimo de un conjunto acotado de números reales. Teorema fundamental del orden en \mathbb{R} . Raíz n^{a} positiva de un número positivo.
- 1.4. El cuerpo \mathbb{C} de los números complejos. Imposibilidad de ordenación.
- 1.5. Módulo y argumento de un número complejo. Potencias enteras y raíces de un número complejo: fórmula de Moivre.
- 1.6. La topología de \mathbb{R} . Intervalos y entornos. Puntos interiores, adherentes, frontera, aislados y de acumulación de un conjunto. Conjuntos abiertos y cerrados. Teorema de Bolzano.
- 1.7. Conjuntos compactos. Teoremas de Bolzano-Weierstrass y de Heine-Borel-Lebesgue.
- 1.8. Sucesiones de números reales. Operaciones con sucesiones. Sucesiones convergentes y de Cauchy. Álgebra de límites. Sucesiones monótonas.
- 1.9. Valores de adherencia de una sucesión. Límite inferior y superior. Completitud de \mathbb{R} . Límites infinitos. La recta real ampliada.
- 1.10. Potencias de exponente real y logaritmos.
- 1.11. Series de números reales. Sumabilidad y sumabilidad absoluta. Series geométricas y armónicas. Series de términos positivos. Series alternadas.
- 1.12. Reordenación de series: teorema de Riemann. Introducción y supresión de paréntesis.
- 1.13. Criterios de sumabilidad para series de términos positivos y criterios de sumabilidad absoluta. Criterios de comparación y de comparación por paso al límite. Criterios del cociente, de la raíz y de Raabe.
- 1.14. Criterios de sumabilidad para series de términos cualesquiera. Criterios de Dirichlet y de Abel.

2. Funciones reales de una variable real:

- 2.1 Operaciones y orden en el conjunto de las funciones. Límite de una función en un punto. Álgebra de límites. Límite secuencial.
- 2.2 Límites laterales. Límites inferior y superior. Límites infinitos y límites en el infinito.
- 2.3 Funciones continuas y uniformemente continuas. Álgebra de funciones continuas y uniformemente continuas. Continuidad secuencial. Continuidad lateral. Tipos de discontinuidades.
- 2.4 Imagen recíproca de entornos y de conjuntos abiertos por funciones continuas. Imagen de un intervalo por una función continua: propiedad de valor medio.
- 2.5 Imagen de un compacto por una función continua. Continuidad uniforme de una función continua en un compacto.
- 2.6 Funciones convexas. Diversas caracterizaciones. Estudio de su continuidad.
- 2.7 Funciones monótonas. Estudio de su continuidad.
- 2.8 Funciones de variación acotada. Las funciones de variación acotada son diferencia de monótonas.
- 2.9 Sucesiones y series funcionales. Convergencia puntual y uniforme. Criterio mayorante de Weierstrass. Convergencia uniforme y continuidad.
- 2.10 Series de potencias. Radio de convergencia. Convergencia uniforme en los compactos del intervalo de convergencia.

3. Cálculo Diferencial:

- 3.1 Contacto de dos funciones en un punto. Concepto de función derivable en un punto. Derivabilidad y continuidad. Derivadas laterales.
- 3.2 Álgebra de derivadas. Regla de la cadena. Derivada de la función inversa.
- 3.3 Estudio de la derivabilidad de funciones elementales (potenciales, exponenciales, logarítmicas, circulares y sus inversas). Estudio de la derivabilidad de las funciones convexas.
- 3.4 Crecimiento y decrecimiento en un punto. Extremos relativos de funciones derivables. Teoremas de Rolle y del valor medio.
- 3.5 Algunas consecuencias de los teoremas del valor medio. Crecimiento y decrecimiento en un intervalo. Regla de l'Hôpital. Propiedad de valor medio de las funciones que son derivada de otra en un intervalo. Convergencia uniforme y derivación de sucesiones y series funcionales.
- 3.6 Derivadas de orden superior. Contacto de orden m con una función polinómica de grado m de las funciones m veces derivables en un punto: teorema local de Taylor.
- 3.7 Algunas consecuencias del teorema local de Taylor. Posiciones relativas de la gráfica de una función varias veces derivable en un punto respecto a su recta tangente en el mismo: puntos de convexidad y concavidad, máximos, mínimos y puntos de inflexión.
- 3.8 Teorema global de Taylor. Concavidad y convexidad en un intervalo. Cálculo aproximado de valores de funciones varias veces derivables en un intervalo.
- 3.9 Serie de Taylor de una función indefinidamente derivable en un punto. Concepto de función analítica: algunas propiedades.

4. Cálculo Integral:

- 4.1 Integración de funciones escalonadas. Sumas de Riemann de funciones acotadas en un intervalo compacto. Concepto de integral de Riemann. Integrabilidad de las funciones continuas y de las funciones monótonas.
- 4.2 Operaciones y orden en el conjunto de las funciones integrables. Linealidad y monotonía de la integral. Aditividad respecto al intervalo de integración.
- 4.3 Integrabilidad de las funciones $\inf(f, g)$, $\sup(f, g)$, f_+ , f_- y $|f|$. Desigualdad fundamental: el módulo de la integral es menor o igual que la integral del módulo. Otras desigualdades.
- 4.4 Teoremas de valor medio. Funciones definidas por integrales. Regla de Barrow.
- 4.5 Convergencia uniforme e integración de sucesiones y series funcionales. Convergencia monótona y convergencia dominada: incomplicidad de la integral de Riemann.
- 4.6 Conjuntos de contenido cero y de medida cero. Condiciones necesarias y suficientes para la integrabilidad en el sentido de Riemann. Teorema de Lebesgue.
- 4.7 Integración en conjuntos que no son intervalos. Integración de funciones no acotadas.
- 4.8 Concepto de integral de Riemann-Stieltjes.
- 4.9 Cálculo de primitivas. Primitivas inmediatas. Cálculo de primitivas por partes y por cambio de variable.
- 4.10. Primitivas de funciones racionales.
- 4.11. Primitivas de funciones racionales en $\sin(x)$ y en $\cos(x)$ y de funciones racionales en x y $(ax^2+bx+c)^{1/2}$.
- 4.12. Cálculo de áreas planas y de volúmenes y áreas laterales de cuerpos de revolución.

Interrelación

Requisitos (Rq) y redundancias (Rd)		Tema	<i>Procedencia</i>
Conocer los conceptos del temario de matemáticas del Bachillerato de la modalidad de Tecnología.	Rq	Todos	Bachillerato

IV. Metodología docente y plan de trabajo del estudiante

<i>Actividades de enseñanza-aprendizaje</i>				<i>Vinculación</i>	
<i>Descripción y secuenciación de actividades</i>	<i>Tipoⁱ</i>		<i>Dⁱⁱ</i>	<i>Tema</i>	<i>Objet.</i>
Presentación del plan docente de la asignatura.	GG	C-E,I	1		
TEMA 1 (8 semanas): Explicación, discusión y ejemplificación en clase. Realización de cuestiones y ejercicios propuestos (en clase). Estudio de la teoría y realización de cuestiones y ejercicios.	GG S NP	T(II) P(IV) P(IV,VI)	25 15 40	1	1
TEMA 2 (5 semanas): Explicación, discusión y ejemplificación en clase. Realización de cuestiones y ejercicios propuestos (en clase). Estudio de la teoría y realización de cuestiones y ejercicios. Estudio y preparación del examen del tema 1. Examen parcial del tema 1.	GG S NP NP GG	T(II) P(IV) P(IV,VI) T-P(VII) C-E(I)	15 10 25 20 3	2 1,2 1,2	1,3
TEMA 3 (5 semanas): Explicación, discusión y ejemplificación en clase. Realización de cuestiones y ejercicios propuestos (en clase). Estudio de la teoría y realización de cuestiones y ejercicios. Estudio y preparación del examen de los tema 2 y 3. Examen parcial de los temas 2 y 3.	GG S NP NP GG	T(II) P(IV) P(IV,VI) T-P(VII) C-E(I)	15 10 25 25 3	3 3 3	1,2,3
TEMA 4 (10 semanas): Explicación, discusión y ejemplificación en clase. Realización de cuestiones y ejercicios propuestos (en clase). Estudio de la teoría y realización de cuestiones y ejercicios. Estudio y preparación del Examen final. Realización del Examen final.	GG S NP NP GG	T(II) P(IV) P(IV,VI) T-P(VII) C-E(I)	30 20 50 40 3	4 Todos Todos	1,2,3

<i>Distribución del tiempo (ECTS)</i>			<i>Dedicación del alumno</i>		<i>Dedicación del profesor</i>	
<i>Distribución de actividades</i>		<i>Nº alumnos</i>	<i>H. presenciales</i>	<i>H. no presenc.</i>	<i>H. presenciales</i>	<i>H. no presenc.</i>
Grupo grande (Más de 20 alumnos)	Coordinac./evaluac. (I)	30	10	-	10	2+45+9
	Teóricas (II y III)	30	85	85	85	85
	Prácticas (IV, V y VI)	30	-	-	-	-
	Subtotal	30	95	85	95	141
Seminario- Laboratorio (6-20 alumnos)	Coordinac./evaluac. (I)	15	-	-	-	-
	Teóricas (II y III)	15	-	-	-	-
	Prácticas (IV, V y VI)	15	55	55	110	55
	Subtotal	15	55	55	110	55
Tutoría ECTS (1-5 alumnos)	Coordinac./evaluac. (I)	5	-	-	-	-
	Teóricas (II y III)	5	-	-	-	-
	Prácticas (IV, V y VI)	5	-	-	-	-
	Subtotal	5	-	-	-	-
Tutoría comp. y preparación de ex. (VII)		1	-	85	67+6	-
Totales			150 (6 ECTS)	225 (9 ECTS)	268	196

Otras consideraciones metodológicas

Recursos y metodología de trabajo en las actividades presenciales

Tanto por la naturaleza de la asignatura de Análisis de una Variable Real, proponemos un modelo de enseñanza esencialmente tradicional, basado en clases magistrales durante las cuales el profesor explica los conceptos y resultados teóricos que se ilustran con ejemplos. Estas clases se imparten en Grupos Grandes. Durante estas clases, el alumno toma notas, asimila las explicaciones, plantea dudas y, ocasionalmente es invitado por el profesor a responder algunas cuestiones sencillas.

Las clases teóricas se complementan con clases de problemas y ejercicios, impartidas en grupos más pequeños (2 grupos de unos 15 alumnos cada uno). En las primeras clases de cada tema el profesor muestra cómo resolver algunos tipos de ejercicios y problemas, intentando que el alumno participe con propuestas o plantee dudas. En el resto de las clases, serán los alumnos quienes, de forma individual o en colaboración con otros compañeros traten de resolver los ejercicios propuestos, asesorados y supervisados por el profesor. Durante estas clases se también se corrigen algunos de los problemas resueltos por los alumnos en la dedicación no presencial.

Recursos y metodología de trabajo en las actividades semi-presenciales y no presenciales

Calculamos que, para asimilar y comprender cada tema, el alumno debe estudiar una hora por cada clase de contenidos teóricos (conceptos y resultados) y dedicar dos horas al estudio de ejemplos y aplicaciones y a la realización de problemas y ejercicios por cada hora de clase dedicada a cada una de estas actividades.

Se podrán a disposición de los alumnos, en la página web, o en copistería, apuntes elaborados por los profesores de la asignatura, así como relaciones de problemas y ejercicios.

Los alumnos contarán con las preceptivas tutorías académicas complementarias y podrán realizar también consultas por correo electrónico. Estimamos que el número de horas presenciales del profesor para esta actividad es de 67.5 h. = $(225 \times 30) / 100$.

V. Evaluación

<i>Criterios de evaluación</i>		<i>Vinculación</i>	
Descripción		<i>Objetivo</i>	<i>CCⁱⁱⁱ</i>
1.	Asimilar las definiciones de los principales conceptos en la construcción de los números reales y sus propiedades fundamentales. Conocer y saber utilizar los conceptos de sucesión, serie, valor de adherencia,... así como los criterios de convergencia de sucesiones y series.	TODOS	50%
2.	Conocer y saber utilizar los conceptos de función y función continua. Entender las principales propiedades de las funciones continuas.	TODOS	
3.	Entender el cálculo diferencial como herramienta para describir procesos reales de crecimiento, variación, etc. Conocer y saber utilizar las principales propiedades de las funciones derivables.	TODOS	
4.	El concepto de área, integral y primitiva. Integrabilidad de funciones y propiedades elementales. Cálculo avanzado de primitivas.	TODOS	
5.	Comunicar con rigor (matemático y gramatical), tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas matemáticas relacionados con el Análisis Matemático de una variable real. Ser capaz de enunciar proposiciones básicas para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos adquiridos.	TODOS	50%
6.	Planificar la resolución de un problema de Análisis Matemático en una variable real en función de las herramientas de que se disponga y las restricciones de tiempo y recursos.	TODOS	
7.	Resolver problemas mediante habilidades de análisis, cálculo y otras técnicas. Utilizar las funciones para resolver problemas.	TODOS	

<i>Actividades e instrumentos de evaluación</i>		
Seminarios y Tutorías ECTS	<ul style="list-style-type: none"> • Observación de la participación en las actividades prácticas en el aula (particularmente en la realización de cuestiones y ejercicios relacionados con los contenidos teóricos). • Registro y valoración de los trabajos en grupo (realización de ejercicios y cuestiones teórico-prácticas relacionados con los contenidos teóricos). 	10% (N.R.)
Exámenes parciales	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba de desarrollo escrito, con preguntas teóricas y prácticas. 	60%
Examen final (convocatorias oficiales)	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba de desarrollo escrito, con preguntas teóricas y prácticas. (Tercer parcial y recuperación de los exámenes parciales no superados). 	30% + (60%)

VI. Bibliografía

Bibliografía de apoyo seleccionada

1. T.M. APOSTOL, Análisis Matemático, Ed. Reverté, Barcelona, 1960.
2. J.A. FERNÁNDEZ VIÑA, Lecciones de Análisis Matemático I, Ed. Tecnos, Madrid, 1981.
3. W. RUDIN, Principios de Análisis Matemático, Ed. McGraw Hill, México, 1980.

ⁱ *Tipos de actividades:* GG (Grupo Grande); S (Seminario o Laboratorio); Tut (Tutoría ECTS); No presenciales (NP); C-E, I (Coordinación o evaluación); T, II (Teórica de carácter expositivo o de aprendizaje a partir de documentos); T, III (Teórica de discusión); P, IV (Prácticas basadas en la solución de problemas); P, V (Prácticas basadas en la observación, experimentación, aplicación de destrezas, estudio de casos...); P, VI (Prácticas con proyectos o trabajos dirigidos); T-P, VII (Otras teórico-prácticas).

ⁱⁱ *D: Duración* en sesiones de 1 hora de trabajo presencial o no presencial (considerando en cada hora 50-55 minutos de trabajo neto y 5-10 de descanso).

ⁱⁱⁱ *CC: Criterios de Calificación* (ponderación del criterio de evaluación en la calificación cuantitativa final)