



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE

Registro dell'insegnamento

Anno Accademico 2009/2010

Facoltà: **Ingegneria (Università di Pisa)**

Insegnamento: **Analisi Matematica II e Complementi di Analisi Matematica**

Settore:

Corsi di studio:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

N.B.- Ai sensi dell'art.2 della Legge 1-5-1941. n.615, i direttori degli istituti e dei laboratori nei quali si eseguono esperimenti sugli animali dovranno allegare al presente registro delle lezioni anche il registro contenente i dati relativi agli esperimenti di cui sopra.

☒ Lezione ☐ Esercitazione ☐ Laboratorio ☐ Seminario

Data 28.9.2009 Totale ore 3

Argomento:

Lo spazio $\mathbb{R}^n$: struttura vettoriale, prodotto scalare, norma, distanza. La disuguaglianza di Cauchy-Schwarz e la disuguaglianza triangolare. Topologia di $\mathbb{R}^n$: palla, intorno, punto interno, parte interna, insieme aperto, parte esterna, frontiera, chiusura, insieme chiuso, punto di accumulazione, punto di aderenza.

☐ sostituito da ☐ in collaborazione con

Firma

☒ Lezione ☐ Esercitazione ☐ Laboratorio ☐ Seminario

Data 2.10.2009 Totale ore 2

Argomento:

Esercizi sulla topologia dei sottoinsiemi di $\mathbb{R}^n$. Limiti di successioni. Funzioni di più variabili. Composizione con curve, sezioni. Limiti di funzione.

☐ sostituito da ☐ in collaborazione con

Firma

☒ Lezione ☐ Esercitazione ☐ Laboratorio ☐ Seminario

Data 5.10.2009 Totale ore 3

Argomento:

Limiti di funzione. Limite finito, infinito, non esistenza del limite. Esercizi sul calcolo dei limiti.

☐ sostituito da ☐ in collaborazione con

Firma

☒ Lezione ☐ Esercitazione ☐ Laboratorio ☐ Seminario

Data 9.10.2009 Totale ore 2

Argomento:

Funzioni continue, legame coi limiti, continuità nei punti isolati. Proprietà di composizione delle funzioni continue. Esercizi.

☐ sostituito da ☐ in collaborazione con

Firma

☒ Lezione ☐ Esercitazione ☐ Laboratorio ☐ Seminario

Data 12.10.2009 Totale ore 3

Argomento:

Proprietà delle funzioni continue: teorema di Weierstrass, teorema di Bolzano–Weierstrass, teorema dei valori intermedi, teorema della permanenza del segno. Proprietà di chiusura e apertura dei sottolivelli delle funzioni continue.

Derivate delle funzioni di più variabili. Derivata direzionale. Esercizi. Derivate parziali. Esercizi.

☐ sostituito da ☐ in collaborazione con

Firma

☒ Lezione ☐ Esercitazione ☐ Laboratorio ☐ Seminario

Data 16.10.2009 Totale ore 2

Argomento:

Teorema di Schwarz. Derivate successive. Esercizi. Differenziabilità e differenziale. Piano tangente al grafico di una funzione di più variabili.

☐ sostituito da ☐ in collaborazione con

Firma

☒ Lezione ☐ Esercitazione ☐ Laboratorio ☐ Seminario

Data 19.10.2009 Totale ore 3

Argomento:

Rappresentazione del differenziale mediante gradiente. Esercizi. Teorema del differenziale. Continuità delle funzioni differenziabili. Derivata della funzione composta. Esercizi.

☐ sostituito da ☐ in collaborazione con

Firma

☒ Lezione ☐ Esercitazione ☐ Laboratorio ☐ Seminario

Data 23.10.2009 Totale ore 2

Argomento:

Derivata della funzione composta per funzioni vettoriali. Matrice jacobiana. Significato geometrico del vettore gradiente, derivate parziali di una funzione differenziabile. Esercizi. Interpretazione geometrica delle curve di livello e delle linee di flusso. Il teorema del Dini.

☐ sostituito da ☐ in collaborazione con

Firma

☒ Lezione ☐ Esercitazione ☐ Laboratorio ☐ Seminario

Data 26.10.2009 Totale ore 3

Argomento:

Il teorema del Dini, idea della dimostrazione. Classificazione delle forme quadratiche. Classificazione dei punti critici in base alla matrice hessiana. Esercizio: disegnare le curve di livello della funzione $f(x, y) = 2x^2 + y^4 + 4xy$.

☐ sostituito da ☐ in collaborazione con

Firma

☒ Lezione ☐ Esercitazione ☐ Laboratorio ☐ Seminario

Data 30.10.2009 Totale ore 2

Argomento:

Massimi e minimi interni al dominio. Massimi e minimi vincolati: parametrizzazione del dominio, metodo dei moltiplicatori di Lagrange. Esercizi.

☐ sostituito da ☐ in collaborazione con

Firma

☒ Lezione ☐ Esercitazione ☐ Laboratorio ☐ Seminario

Data 2.11.2009 Totale ore 3

Argomento:

Studio dei punti critici con hessiano nullo. Esempi di programmazione matematica e programmazione lineare. Esercizi.

☐ sostituito da ☐ in collaborazione con

Firma

☒ Lezione ☐ Esercitazione ☐ Laboratorio ☐ Seminario

Data 6.11.2009 Totale ore 2

Argomento:

Videoproiezione. Integrali multipli. Integrale di Riemann sui rettangoli. Formula di riduzione sui rettangoli.

☐ sostituito da ☐ in collaborazione con

Firma

☒ Lezione ☐ Esercitazione ☐ Laboratorio ☐ Seminario

Data 9.11.2009 Totale ore 3

Argomento:

Formula di riduzione sui rettangoli. Integrali su insiemi limitati qualunque. Misura di Peano-Jordan. Un insieme è misurabile se la frontiera è misurabile e di misura nulla. Una funzione continua è integrabile sugli insiemi misurabili. Una funzione il cui insieme delle discontinuità ha misura nulla è misurabile. Esercizi.

Formule di riduzione per gli integrali doppi sui domini normali. Proprietà degli integrali multipli: linearità, monotonia, teorema della media integrale.

Cambio di variabili negli integrali multipli.

☐ sostituito da ☐ in collaborazione con

Firma

☒ Lezione ☐ Esercitazione ☐ Laboratorio ☐ Seminario

Data 13.11.2009 Totale ore 2

Argomento:

Cambio di variabili negli integrali multipli. Determinante Jacobiano. Coordinate polari. Esercizi.

☐ sostituito da ☐ in collaborazione con

Firma

☒ Lezione ☐ Esercitazione ☐ Laboratorio ☐ Seminario

Data 16.11.2009 Totale ore 3

Argomento:

Curve semplici, chiuse, regolari, continue. Lunghezza di una curva. Teorema di rettificabilità. Per casa: calcolare la lunghezza della cardiode: $\rho = a(1 + \cos\theta)$.

☐ sostituito da ☐ in collaborazione con

Firma

☐ Lezione	☒ Esercitazione	☐ Laboratorio	☐ Seminario
Data 20.11.2009	Totale ore 2		
Argomento: <i>Esercitazioni.</i>			
☒ sostituito da		☐ in collaborazione con	docente: dott. de Philippis

Firma

☒ Lezione	☐ Esercitazione	☐ Laboratorio	☐ Seminario
Data 23.11.2009	Totale ore 3		
Argomento: <i>Integrali curvilinei. Cambi di parametrizzazione. Lunghezza d'arco. Campi vettoriali e forme differenziali. Integrale di linea di un campo vettoriale e integrale di una forma differenziale. Invarianza per cambio di parametro. Differenziale di una funzione. Forme differenziali esatte.</i>			
☐ sostituito da		☐ in collaborazione con	

Firma

☐ Lezione	☒ Esercitazione	☐ Laboratorio	☐ Seminario
Data 27.11.2009	Totale ore 2		
Argomento: <i>Esercitazioni.</i>			
☒ sostituito da		☐ in collaborazione con	docente: dott. de Philippis

Firma

☒ Lezione	☐ Esercitazione	☐ Laboratorio	☐ Seminario
Data 30.11.2009	Totale ore 3		
Argomento: <i>Forme differenziali. Forme chiuse. Caratterizzazione delle forme esatte. Forme chiuse in un rettangolo. La forma differenziale</i>			
$\omega = \frac{-y \, dx + x \, dy}{x^2 + y^2}$			
<i>è chiusa ma non esatta su $\mathbb{R}^2 \setminus \{(0,0)\}$.</i>			
☐ sostituito da		☐ in collaborazione con	

Firma

☒ Lezione ☐ Esercitazione ☐ Laboratorio ☐ Seminario

Data 11.12.2009 Totale ore 2

Argomento:

Forme differenziali. Forme chiuse su un rettangolo: cenni di dimostrazione. Calcolare $\int_{\gamma} \omega$ dove

$$\omega = \frac{-y dx + x dy}{x^2 + y^2}, \quad \gamma : \begin{cases} x(t) = \frac{4}{3}t^2 - \frac{1}{3} \\ y(t) = t - 2t^3 \end{cases} \quad t \in [-1 : 1]$$

Integrale di una forma chiusa attorno ad eventuali punti singolari. Domini semplicemente connessi. Forme chiuse su un insieme semplicemente connesso.

Per casa calcolare $\int_{\gamma} \omega$ con ω come prima e

$$\gamma : \begin{cases} x(t) = 3t^2 - 2 \\ y(t) = t - 2t^3 \end{cases} \quad t \in [-1 : 1]$$

e pure con

$$\gamma(t) = \rho(t)(\cos t, \sin t) \quad \rho(t) = 17 + \sin(13t).$$

☐ sostituito da ☐ in collaborazione con

Firma

☒ Lezione ☐ Esercitazione ☐ Laboratorio ☐ Seminario

Data 14.12.2009 Totale ore 3

Argomento:

Forme differenziali chiuse ma non esatte: singolarità e integrali su curve chiuse. Prodotto vettore: definizione e proprietà. Significato geometrico del prodotto vettore. Jacobiano di una trasformazione $\phi: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^3$. Integrali di superficie. Esercizio: calcolare l'area della superficie sferica. Flusso di un campo attraverso una superficie. Formula della divergenza (Gauss-Green), e del rotore (Stokes). Cenni alle k -forme su k -varietà.

☐ sostituito da ☐ in collaborazione con

Firma

☐ Lezione ☒ Esercitazione ☐ Laboratorio ☐ Seminario

Data 18.12.2009 Totale ore 2

Argomento:

Esercitazioni.

☒ sostituito da ☐ in collaborazione con

docente: dott. de Philippis

Firma

☒ Lezione	☐ Esercitazione	☐ Laboratorio	☐ Seminario
Data 1.3.2010	Totale ore 2		
Argomento: <i>Convergenza puntuale e uniforme delle successioni di funzioni. Distanza uniforme, norma uniforme. Esempi. Teorema di continuità del limite. Criterio di Cauchy uniforme. Teorema di passaggio al limite sotto il segno di integrale. Teorema dello scambio del limite con la derivata.</i>			
☐ sostituito da ☐ in collaborazione con			

Firma

☐ Lezione	☒ Esercitazione	☐ Laboratorio	☐ Seminario
Data 5.3.2010	Totale ore 3		
Argomento: <i>Esercitazioni.</i>			
☒ sostituito da ☐ in collaborazione con		docente: dott. de Philippis	

Firma

☒ Lezione	☐ Esercitazione	☐ Laboratorio	☐ Seminario
Data 8.3.2010	Totale ore 2		
Argomento: <i>Serie di funzioni. Convergenza puntuale e uniforme. Convergenza totale. Criteri di Cauchy. La convergenza totale implica convergenza uniforme. Esempi.</i>			
☐ sostituito da ☐ in collaborazione con			

Firma

☒ Lezione	☐ Esercitazione	☐ Laboratorio	☐ Seminario
Data 12.3.2010	Totale ore 2		
Argomento: <i>Equazioni differenziali ordinarie. Equazioni in forma normale. Riduzione al primo ordine. Problema di Cauchy. Teorema di Esistenza e unicità.</i>			
☐ sostituito da ☐ in collaborazione con			

Firma

☐ Lezione	☒ Esercitazione	☐ Laboratorio	☐ Seminario
Data 12.3.2010	Totale ore 1		
Argomento: <i>Esercitazioni.</i>			
☒ sostituito da ☐ in collaborazione con		docente: dott. de Philippis	

Firma

☒ Lezione	☐ Esercitazione	☐ Laboratorio	☐ Seminario
Data 15.3.2010	Totale ore 2		
Argomento: <i>Dimostrazione del teorema di Cauchy. Soluzione massimale. Le soluzioni escono dai compatti.</i>			
☐ sostituito da ☐ in collaborazione con			

Firma

☒ Lezione	☐ Esercitazione	☐ Laboratorio	☐ Seminario
Data 19.3.2010	Totale ore 2		
Argomento: <i>Asintoti verticali (se $y' \geq Ay^\alpha$ con $\alpha > 1$). Esistenza globale (se $y' \leq A + B y$). Asintoti orizzontali. Esempi. Equazioni e sistemi autonomi.</i>			
☐ sostituito da ☐ in collaborazione con			

Firma

☐ Lezione	☒ Esercitazione	☐ Laboratorio	☐ Seminario
Data 19.3.2010	Totale ore 1		
Argomento: <i>Esercitazioni.</i>			
☒ sostituito da ☐ in collaborazione con		docente: dott. de Philippis	

Firma

☒ Lezione	☐ Esercitazione	☐ Laboratorio	☐ Seminario
Data 22.3.2010	Totale ore 2		
Argomento: <i>Sistemi autonomi. Esempio: il pendolo. Punti stazionari, punti stazionari stabili, asintoticamente stabili, instabili. Integrale primo (energia). Sistemi autonomi lineari a coefficienti costanti nel piano.</i>			
☐ sostituito da ☐ in collaborazione con			

Firma

☒ Lezione	☐ Esercitazione	☐ Laboratorio	☐ Seminario
Data 26.3.2010	Totale ore 2		
Argomento: <i>Sistemi autonomi lineari a coefficienti costanti in due variabili. Nodo (stabile e instabile), fuoco (stabile e instabile), centro, nodo improprio (stabile e instabile).</i>			
☐ sostituito da ☐ in collaborazione con			

Firma

☐ Lezione	☒ Esercitazione	☐ Laboratorio	☐ Seminario
Data 26.3.2010	Totale ore 1		
Argomento: <i>Esercitazioni.</i>			
☒ sostituito da		☐ in collaborazione con	docente: dott. de Philippis

Firma

☐ Lezione	☒ Esercitazione	☐ Laboratorio	☐ Seminario
Data 9.4.2010	Totale ore 3		
Argomento: <i>Esercitazioni.</i>			
☒ sostituito da		☐ in collaborazione con	docente: dott. de Philippis

Firma

☒ Lezione	☐ Esercitazione	☐ Laboratorio	☐ Seminario
Data 12.4.2010	Totale ore 2		
Argomento: <i>Teorema di linearizzazione. Studio qualitativo delle soluzioni del sistema</i>			
$\begin{cases} x' = 2x - y^2 \\ y' = xy - y. \end{cases}$			
<i>La parte reale e immaginaria degli autovettori complessi forniscono una base canonica per le applicazioni lineari con autovalori complessi coniugati.</i>			
☐ sostituito da		☐ in collaborazione con	

Firma

☐ Lezione	☒ Esercitazione	☐ Laboratorio	☐ Seminario
Data 16.4.2010	Totale ore 3		
Argomento: <i>Prima prova scritta preliminare</i>			
☐ sostituito da		☒ in collaborazione con	docente: dott. de Philippis

Firma

☒ Lezione	☐ Esercitazione	☐ Laboratorio	☐ Seminario
Data 19.4.2010	Totale ore 2		
Argomento: <i>Ripasso sui numeri complessi: somma, prodotto, modulo, argomento, esponenziale, logaritmo. Successioni di numeri complessi, successioni e serie di funzioni complesse. Convergenza puntuale, assoluta, uniforme e totale. Serie di potenze. Esempi.</i>			
☐ sostituito da		☐ in collaborazione con	

Firma

☒ Lezione ☐ Esercitazione ☐ Laboratorio ☐ Seminario

Data 23.4.2010 Totale ore 3

Argomento:

Raggio di convergenza, convergenza puntuale e totale delle serie di potenze. Criterio di Hadamard. Raggio di convergenza della serie delle derivate. Esempi. Teorema di Abel.☐ sostituito da ☐ in collaborazione con

Firma

☒ Lezione ☐ Esercitazione ☐ Laboratorio ☐ Seminario

Data 26.4.2010 Totale ore 2

Argomento:

Applicazioni $\mathbb{R}$ -lineari e $\mathbb{C}$ -lineari. Derivata complessa. Condizioni di Cauchy-Riemann. Funzioni olomorfe. Integrale di linea di una funzione olomorfa. La forma $f(z)dz$ è chiusa se f è olomorfa. Esempi: $\frac{1}{z}dz$ è chiusa ma non esatta, $z^k dz$ è esatta se $k \neq -1$.☐ sostituito da ☐ in collaborazione con

Firma

☒ Lezione ☐ Esercitazione ☐ Laboratorio ☐ Seminario

Data 30.4.2010 Totale ore 3

Argomento:

*Formula di Cauchy. Le funzioni olomorfe sono analitiche. Formula di Cauchy per le derivate successive. Due funzioni analitiche che coincidono su un insieme con un punto di accumulazione, sono uguali. Estensioni delle funzioni analitiche da $\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ a $\mathbb{C} \rightarrow \mathbb{C}$. Le funzioni $\sin z$, $\cos z$, $\sinh z$, $\cosh z$ e corrispondenti sviluppi in serie di Taylor.**Singolarità isolate. Singolarità eliminabili. Poli di ordine n . Poli semplici. Singolarità essenziali.*☐ sostituito da ☐ in collaborazione con

Firma

☒ Lezione ☐ Esercitazione ☐ Laboratorio ☐ Seminario

Data 3.5.2010 Totale ore 2

Argomento:

Residui. Formula per il calcolo dei residui nei poli di ordine n . Esempi. Teorema dei residui. Lemma del grande cerchio. Lemma del piccolo cerchio. Esempi.☐ sostituito da ☐ in collaborazione con

Firma

☒ Lezione ☐ Esercitazione ☐ Laboratorio ☐ Seminario

Data 7.5.2010 Totale ore 3

Argomento:

Lemma di Jordan. Esempi. Serie bilatere. Teorema di Laurent. Esempi.

La trasformata di Laplace: definizione e primi esempi.

☐ sostituito da ☐ in collaborazione con

Firma

☒ Lezione ☐ Esercitazione ☐ Laboratorio ☐ Seminario

Data 14.5.2010 Totale ore 3

Argomento:

Cenni sull'integrale di Lebesgue. Passaggio al limite sotto il segno di integrale: Beppo Levi, Fatou, Lebesgue.

☒ sostituito da ☐ in collaborazione con docente: dott. de Philippis

Firma

☒ Lezione ☐ Esercitazione ☐ Laboratorio ☐ Seminario

Data 17.5.2010 Totale ore 2

Argomento:

Derivata della trasformata. Trasformata di t^n . Proprietà della trasformata.

☐ sostituito da ☐ in collaborazione con

Firma

☒ Lezione ☐ Esercitazione ☐ Laboratorio ☐ Seminario

Data 21.5.2010 Totale ore 3

Argomento:

Formule di Cauchy. Teorema di Liouville. Teorema fondamentale dell'algebra. Sviluppo in fratti semplici.

Prodotto di convoluzione. Equazioni differenziali lineari a coefficienti costanti.

☒ sostituito da ☐ in collaborazione con docente: dott. de Philippis

Firma

☒ Lezione ☐ Esercitazione ☐ Laboratorio ☐ Seminario

Data 24.5.2010 Totale ore 3

Argomento:

Esercizi sulle proprietà della trasformata di Laplace. Trasformata della derivata. Trasformata di funzioni periodiche. Esercizi.

☐ sostituito da ☐ in collaborazione con

Firma

☐ Lezione ☒ Esercitazione ☐ Laboratorio ☐ Seminario

Data 28.5.2010 Totale ore 3

Argomento:

Seconda prova scritta preliminare

☐ sostituito da ☒ in collaborazione con

docente: dott. de Philippis

Firma

RIEPILOGO

Lezioni	n° ore	91
Esercitazioni	n° ore	21
Laboratori	n° ore	0
Seminari	n° ore	0
Totale ore		112

Visto: IL PRESIDE DELLA FACOLTÀ

FIRMA DEL DOCENTE

.....

.....