



ANNO ACCADEMICO: 2019-2020		
INSEGNAMENTO/MODULO: Complementi di Analisi		
TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ FORMATIVA: Caratterizzante		
DOCENTE: Antonio Azzollini		
e-mail: antonio.azzollini@unibas.it		sito web:
Telefono: 0971205856		cell. di servizio (facoltativo):
Lingua di insegnamento: Italiano		
n. CFU: 5+1	n. ore: 52 (40+12)	Sede: Potenza Dipartimento: DiMIE CdS: Matematica

#### OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO

Conoscenze: Il corso intende fornire le nozioni fondamentali relative allo studio delle superfici, delle equazioni differenziali ordinarie ed delle serie di Fourier.

Abilità: Lo studente dovrà acquisire solide competenze teoriche e saper utilizzare i metodi e i concetti sviluppati ai fini della risoluzione di esercizi e problemi relativi al calcolo integrale su superfici, alla risoluzione di equazioni e sistemi di equazioni differenziali ordinarie e relativi problemi di Cauchy, alla applicazione della teoria delle serie di Fourier.

#### PREREQUISITI

Conoscenza degli argomenti trattati negli insegnamenti di Analisi 1 e 2 del corso di laurea

#### CONTENUTI DEL CORSO

Le superfici (15 hh)

Superfici regolari semplici. Piano tangente e retta normale in un punto di una superficie regolare semplice  $S$ . Superfici in forma implicita. Superfici cartesiane. Orientamento di  $S$ . Area di una superficie. Definizione di Minkowski di area di una superficie. Superficie di rotazione, teorema di Guldino. Integrali superficiali. Forme differenziali di secondo grado e loro integrali. Teorema di Stokes. Superficie orientabili e non: nastro di Moebius. Formule di Gauss-Green. Teorema della divergenza. L'equazione  $\text{rot } u = v$ .

La teoria delle equazioni differenziali ordinarie (24 hh)

Spazi metrici e loro completezza. Il teorema di Banach-Caccioppoli. La completezza di  $C(K)$ . Teorema di esistenza e unicità in piccolo ed in grande per i sistemi di equazioni differenziali del primo ordine in forma normale. Integrali generali, particolari, singolari. Teorema di esistenza dell'integrale generale in grande. Il lemma di Gronwall e la dipendenza continua dai dati iniziali nel problema di Cauchy. Complementi sulle equazioni lineari: Il metodo di variazione delle costanti (Lagrange). Studio di equazioni di tipo particolare: a

variabili separabili, del tipo  $y'=f(ax+by+c)$ ,  $y'=f(y/x)$ ,  $y'=f\left(\frac{ax+by+c}{a'x+b'y+c'}\right)$ ,

$y'+g(x)y+h(x)y^\alpha=0$ ,  $\alpha \neq 1$  (Bernoulli),  $y'+g(x)y+h(x)y^2=k(x)$  (Riccati),  $x=g(y)$ ,  $y=g(y)$ ,  $y=xy'+g(y)$  (Clairaut),  $y=xf(y')+g(y')$  (d'Alembert), Problema di Cauchy relativo ad equazioni differenziali di ordine  $n$  in forma normale. Teorema di esistenza ed unicità in piccolo. Equazioni differenziali di tipo particolare del secondo ordine:  $f(x,y',y'')=0$ ,  $f(y,y',y'')=0$ ,  $f(x,y,y',y'')=0$  con la  $f$  omogenea in  $(y,y',y'')$ , di Eulero.

L'equazione  $X(x,y)dx+Y(x,y)dy=0$ : il metodo del fattore integrante. Sistemi di equazioni differenziali ordinarie. Sistemi lineari non degeneri. Teorema sul numero delle costanti arbitrarie. Sistemi lineari degeneri.

Serie di Fourier (13 hh)

Le serie trigonometriche. Coefficienti di Fourier di una funzione (generalmente continua) sommabile. Serie di Fourier. Un lemma di approssimazione. Il lemma di Riemann-Lebesgue. Il principio di localizzazione di Riemann. Il nucleo di Dirichlet. Il teorema di convergenza del Dini. Teoremi di Cesàro sulle successioni. Sommazione secondo Cesàro di una serie. Una condizione sufficiente per la convergenza ordinaria di una serie convergente secondo Cesàro. Il teorema di Hardy (senza dim.). Il nucleo di Fejér. Il teorema di convergenza di Fejér. Una condizione sufficiente per la convergenza uniforme delle serie di Fourier. Fenomeno di Gibbs. Il teorema di approssimazione di Weierstrass.

#### METODI DIDATTICI

Il corso prevede 52 ore di didattica frontale tra lezioni ed esercitazioni.

#### MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

L'obiettivo della prova d'esame consiste nel verificare il livello di raggiungimento degli obiettivi formativi precedentemente indicati. L'esame è diviso in 2 parti:

- una prova scritta, consistente nella proposizione di tre esercizi che toccano vari argomenti trattati nel programma. La prova scritta è propedeutica all'orale e si ritiene superata se si ottiene un punteggio maggiore o uguale a 18/30, superata con riserva se si ottiene un punteggio pari a 16/30 o 17/30. Nel caso in cui sia superata con riserva, sarà richiesto allo studente di sanare la riserva svolgendo un esercizio opportunamente assegnato prima di svolgere l'orale;
- una prova orale nella quale sarà valutata la capacità di collegare e confrontare aspetti diversi trattati durante il corso; il voto finale è dato da una valutazione complessiva del rendimento dello studente nel corso delle due prove.

#### TESTI DI RIFERIMENTO E DI APPROFONDIMENTO, MATERIALE DIDATTICO ON-LINE

C.D. Pagani, S. Salsa, Analisi Matematica Vol. 2,

Zanichelli N. Fusco, P. Marcellini, C. Sbordone, Elementi di Analisi Matematica II, Ed. Liguori  
M. Picone, G. Fichera, Corso di Analisi Matematica, Vol. I & II, Ed. Veschi,

M. Tenenbaum, H. Pollard, Ordinary Differential Equations, Dover Publications. (In particolare: Ch. 7, p.393-417, 421-423.)

W. Walter, Ordinary Differential Equations, Graduate Texts in Mathematics, Springer. (In particolare: Ch. 1 (tranne Sec. XIV, p.24-27, Supplement p.33-35; Sec. VI, p.41-45); Ch. 4, Sec. 17, p.175-189).

Dispensa sul fenomeno di Gibbs.

#### METODI E MODALITÀ DI GESTIONE DEI RAPPORTI CON GLI STUDENTI

Orario di ricevimento: martedì dalle 15.00 alle 18.00, presso Ufficio stanza n 34 studio, pad. 3/d, 2 piano. Oltre all'orario di ricevimento settimanale, il docente è disponibile in ogni momento per un contatto con gli studenti, attraverso la propria e-mail.

L'orario di ricevimento potrebbe variare nel secondo semestre.

#### DATE DI ESAME PREVISTE<sup>1</sup>

4 Febbraio, 2020

18 Febbraio, 2020

12 Maggio 2020

7 Luglio 2020

8 Settembre 2020

17 Novembre, 2020

SEMINARI DI ESPERTI ESTERNI    SI     NO

#### ALTRE INFORMAZIONI

<sup>1</sup>Potrebbero subire variazioni: consultare la pagina web del docente o del Dipartimento/Scuola per eventuali aggiornamenti

