



CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN MATEMATICA
CLASSE LM-40 MATEMATICA

PIANO DEGLI STUDI
per gli studenti che si iscrivono al I anno nell'a.a. 2020/21

Il Corso di laurea Matematica prevede tre Curricula:

- *Advanced Mathematics*
- *Computational Mathematics and Modelling*
- *Mathematical Education*

Gli insegnamenti sono così classificati in base alla Tipologia di attività formativa (TAF):

B = attività formative caratterizzanti
C = attività formative affini ed integrative
D = attività formative a scelta dello studente
E = prova finale
F = altre attività

Il curriculum “**Advanced Mathematics**” è indirizzato agli studenti che intendano acquisire una solida e approfondita conoscenza nei diversi settori della matematica avanzata, con una particolare attenzione agli aspetti teorici della matematica.

Gli studenti devono seguire un piano di studi conforme alla seguente tabella:

Curriculum “Advanced Mathematics”			
I anno e II anno (120 CFU)			
<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Insegnamenti opzionali gruppo 1 (*)		B	30
Insegnamenti opzionali gruppo 2		B	18
Insegnamenti opzionali gruppo 3		C	27
Insegnamenti a scelta gruppo 4		D	12
Tirocinio		F	3
Prova finale		E	30

Gli insegnamenti opzionali gruppo 1 per un totale di 30 CFU vanno scelti dalla seguente tabella:

INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO 1 (*)				
I anno				
<i>Insegnamento</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Advanced Algebra		MAT/02	B	6
Advanced Geometry 1		MAT/03	B	6
Advanced Geometry 2		MAT/03	B	6



Foundations of Mathematics		MAT/04	B	6
Advanced Analysis	Mod. A	MAT/05	B	6
Advanced Analysis	Mod. B	MAT/05	B	6
Functional Analysis		MAT/05	B	6
Il anno				
<i>Insegnamento</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Differential Geometry 1		MAT/03	B	6
Topics in Advanced Analysis 1		MAT/05	B	6

(*) di cui almeno 18 CFU dei seguenti insegnamenti: Advanced Algebra, Advanced Geometry 1 e 2, Advanced Analysis (di cui almeno 6 nel settore MAT/03 - Geometria e almeno 6 nel settore MAT/05 - Analisi Matematica).

Gli insegnamenti opzionali gruppo 2 per un totale di 18 CFU vanno scelti dalla seguente tabella:

INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO 2				
I anno				
<i>Insegnamento</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Probability – Advanced course		MAT/06	B	6
Advanced Mathematical Physics 1	Mod. A	MAT/07	B	6
Advanced Mathematical Physics 1	Mod. B	MAT/07	B	6
Sistemi dinamici (**)		MAT/07	B	6
Analisi numerica 2 (**)		MAT/08	B	6
Numerical Methods for ODEs		MAT/08	B	6
Il anno				
<i>Insegnamento</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Topics in Advanced Mathematical Physics 1		MAT/07	B	6
Topics in Advanced Probability		MAT/06	B	6
Applied Mathematics		MAT/08	B	6
Numerical Methods for PDEs		MAT/08	B	6

(**) Per inserire nel piano di studi nel gruppo 2 Sistemi dinamici e/o Analisi Numerica 2 bisogna utilizzare il piano di studi cartaceo. In tal caso il Consiglio di Corso di Studi valuta il piano di studio per verificarne la coerenza con il progetto formativo.

Gli insegnamenti opzionali gruppo 3 per un totale di 27 CFU vanno scelti dalla seguente tabella:

INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO 3				
I anno				
<i>Insegnamento</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Advanced Geometry 3		MAT/03	C	9
Mathematics Education		MAT/04	C	6
Operational Research		MAT/09	C	6
Il anno				
<i>Insegnamento</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Topics in Advanced Algebra		MAT/02	C	6
Algebraic Geometry		MAT/03	C	6
Topics in Advanced Analysis 2		MAT/05	C	6
Differential Equations		MAT/05	C	6
Computational Models		INF/01	C	6



Computational Statistics		INF/01	C	6
Cyber-Physical Systems		INF/01	C	6
Reinforcement Learning		INF/01	C	6
Social network analysis		SEC-S/05	C	6
Bioinformatics		INF/01	C	6
Software Development Methods		ING-INF/05	C	6
I o II anno				
<i>Insegnamento</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Fundamentals of Algorithms		INF/01	C	6
Advanced Programming		INF/01	C	6
Electronic Signal Processing		ING-INF/01	C	6
Electronic Image Processing		ING-INF/01	C	9
Computational Mechanics		ING-IND/10	C	6
Signal Theory		ING-INF/03	C	9
Discrete Dynamical Systems		ING-INF/04	C	9
Control Theory		ING-INF/04	C	9
Statistics 1		SECS-S/01	C	6
Statistics 2		SECS-S/01	C	9
Financial Mathematics 1		SECS-S/06	C	6
Financial Mathematics 2		SECS-S/06	C	6
Actuarial Mathematics for Life Insurance		SECS-S/06	C	9
Actuarial Mathematics for non-Life Insurance		SECS-S/06	C	6
Physical Principles of Modern Technology		FIS/01	C	6
Computational Physics Laboratory		FIS/01	C	6
Quantum Mechanics		FIS/02	C	9
Field Theory I		FIS/02	C	6
Introduction to Machine Learning		ING-INF/05	C	6
Statistical Learning for Data Science		SECS-S/01	C	6
Data management for Big Data		INF/01	C	9
Statistical methods for Data Science		SECS-S/01	C	6
Mathematical Optimisation		MAT/09	C	6
Fluid dynamics		ICAR/01	C	6
Computational methods for turbulent fluids		ICAR/01	C	6
Altri insegnamenti (***)			C	
(***) Gli altri insegnamenti devono appartenere ai seguenti settori: MAT/01-09, FIS/01-08, CHIM/03, ICAR/01, ICAR/08, INF/01, ING-IND/10, ING-INF/01-07, M-PED/01-04, SECS-P/05, SECS-S/01-06				

Per inserire nel piano di studio un insegnamento (***) differente da quelli esplicitamente indicati nella precedente tabella bisogna utilizzare il piano di studio cartaceo. In tal caso il Consiglio di Corso di Studi valuta il piano di studio per verificarne la coerenza con il progetto formativo.

Infine nel piano di studio vanno inseriti insegnamenti opzionali a scelta (TAF D) per un totale di 12 CFU selezionabili dalla seguente tabella:

INSEGNAMENTI A SCELTA GRUPPO 4			
I o II anno			
<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Insegnamenti esplicitamente elencati nelle precedenti tabelle		D	
Physics Education Laboratory	FIS/08	D	6



Mathematical learning: Testing and intervening	M-PSI/04	D	6
Genomic data analytics	MED/03	D	6
Health data analytics	MED/01	D	6
Altri insegnamenti (****)		D	
(****) Gli altri insegnamenti possono appartenere a qualsiasi settore			

Per inserire nel piano di studio tra gli insegnamenti a scelta (TAF D) un insegnamento (****) differente da quelli esplicitamente indicati nelle tabelle gruppo 1, 2, 3 e 4 bisogna utilizzare il piano di studio cartaceo. In tal caso il Consiglio di Corso di Studi valuta il piano di studio per verificarne la coerenza con il progetto formativo.

Il curriculum “**Computational Mathematics and Modelling**” è indirizzato a studenti interessati ad aspetti più applicati della matematica, in particolare a esplorare come l'integrazione di matematica, informatica e statistica caratterizzi l'approccio moderno alla formalizzazione (lato modellistico) e alla risoluzione (lato computazionale) di problemi complessi in svariati ambiti applicativi, quali scienze della vita, scienze naturali, economia, ingegneria.

Gli studenti devono seguire un piano di studi conforme alla seguente tabella:

Curriculum “Computational Mathematics and Modelling”			
I anno e II anno (120 CFU)			
<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Insegnamenti opzionali gruppo 1 (*)		B	24
Insegnamenti opzionali gruppo 2		B	18
Insegnamenti opzionali gruppo 3		C	30
Insegnamenti a scelta gruppo 4		D	12
Tirocinio		F	6
Prova finale		E	30

Gli insegnamenti opzionali gruppo 1 per un totale di 24 CFU vanno scelti dalla seguente tabella.

INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO 1 (*)				
I anno				
<i>Insegnamento</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Advanced Algebra		MAT/02	B	6
Advanced Geometry 1		MAT/03	B	6
Advanced Geometry 2		MAT/03	B	6
Foundations of Mathematics		MAT/04	B	6
Advanced Analysis	Mod. A	MAT/05	B	6
Advanced Analysis	Mod. B	MAT/05	B	6
Functional Analysis		MAT/05	B	6
II anno				
<i>Insegnamento</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Differential Geometry 1		MAT/03	B	6
Topics in Advanced Analysis 1		MAT/05	B	6

(*) di cui almeno 6 CFU nel raggruppamento MAT/02 (Algebra) - MAT/03 (Geometria) e almeno 6 CFU nel settore MAT/05 (Analisi Matematica).



Gli insegnamenti opzionali gruppo 2 per un totale di 18 CFU vanno scelti dalla seguente tabella:

INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO 2				
I anno				
<i>Insegnamento</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Advanced Mathematical Physics 1	Mod. A	MAT/07	B	6
Advanced Mathematical Physics 1	Mod. B	MAT/07	B	6
Sistemi dinamici (***)		MAT/07	B	6
Analisi numerica 2 (***)		MAT/08	B	6
Numerical Methods for ODEs		MAT/08	B	6
II anno				
<i>Insegnamento</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Topics in Advanced Probability		MAT/06	B	6
Applied Mathematics		MAT/08	B	6
Numerical Methods for PDEs		MAT/08	B	6
Mathematical Optimisation		MAT/09	B	6

(***) Per inserire nel piano di studio nel gruppo 2 Sistemi dinamici e/o Analisi Numerica 2 bisogna utilizzare il piano di studio cartaceo. In tal caso il Consiglio del Corso di Studi valuta il piano di studio per verificarne la coerenza con il progetto formativo.

Gli insegnamenti opzionali gruppo 3 per un totale di 30 CFU vanno scelti dalla seguente tabella:

INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO 3				
I anno				
<i>Insegnamento</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Advanced Geometry 3		MAT/03	C	9
Mathematics Education		MAT/04	C	6
Probability – Advanced course		MAT/06	C	6
Operational Research		MAT/09	C	6
II anno				
<i>Insegnamento</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Topics in Advanced Algebra		MAT/02	C	6
Algebraic Geometry		MAT/03	C	6
Topics in Advanced Analysis 2		MAT/05	C	6
Differential Equations		MAT/05	C	6
Topics in Advanced Mathematical Physics 1		MAT/07	C	6
Computational Models		INF/01	C	6
Computational Statistics		INF/01	C	6
Cyber-Physical Systems		INF/01	C	6
Reinforcement Learning		INF/01	C	6
Social network analysis		SEC-S/05	C	6
Bioinformatics		INF/01	C	6
Software development methods		ING-INF/05	C	6
I o II anno				
<i>Insegnamento</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Fundamentals of Algorithms		INF/01	C	6
Advanced Programming		INF/01	C	6



Electronic Signal Processing		ING-INF/01	C	6
Electronic Image Processing		ING-INF/01	C	9
Computational Mechanics		ING-IND/10	C	6
Signal Theory		ING-INF/03	C	9
Discrete Dynamical Systems		ING-INF/04	C	9
Control Theory		ING-INF/04	C	9
Statistics 1		SECS-S/01	C	6
Statistics 2		SECS-S/01	C	9
Financial Mathematics 1		SECS-S/06	C	6
Financial Mathematics 2		SECS-S/06	C	6
Actuarial Mathematics for Life Insurance		SECS-S/06	C	9
Actuarial Mathematics for non-Life Insurance		SECS-S/06	C	6
Physical Principles of Modern Technology		FIS/01	C	6
Computational Physics Laboratory		FIS/01	C	6
Quantum Mechanics		FIS/02	C	9
Field Theory I		FIS/02	C	6
Introduction to Machine Learning		ING-INF/05	C	6
Statistical Learning for Data Science		SECS-S/01	C	6
Data management for Big Data		INF/01	C	9
Statistical methods for Data Science		SECS-S/01	C	6
Fluid dynamics		ICAR/01	C	6
Computational methods for turbulent fluids		ICAR/01	C	6
Altri insegnamenti (****)			C	
(****) Gli altri insegnamenti devono appartenere ai seguenti settori: MAT/01-09, FIS/01-08, CHIM/03, ICAR/01, ICAR/08, INF/01, ING-IND/06, ING-IND/10, ING-INF/01-07, M-PED/01-04, SECS-P/05, SECS-S/01-06				

Per inserire nel piano di studio un insegnamento (****) differente da quelli esplicitamente indicati nella precedente tabella bisogna utilizzare il piano di studio cartaceo. In tal caso il Consiglio di Corso di Studi valuta il piano di studio per verificarne la coerenza con il progetto formativo.

Infine nel piano di studio vanno inseriti insegnamenti opzionali a scelta (TAF D) per un totale di 12 CFU selezionabili dalla seguente tabella:

INSEGNAMENTI A SCELTA GRUPPO 4			
I o II anno			
<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Insegnamenti esplicitamente elencati nelle precedenti tabelle		D	
Physics Education Laboratory	FIS/08	D	6
Mathematical learning: Testing and intervening	M-PSI/04	D	6
Genomic data analytics	MED/03	D	6
Health data analytics	MED/01	D	6
Altri insegnamenti (*****)		D	
(*****) Gli altri insegnamenti possono appartenere a qualsiasi settore			

Per inserire nel piano di studio tra gli insegnamenti a scelta (TAF D) un insegnamento (*****) differente da quelli esplicitamente indicati nelle tabelle gruppo 1, 2, 3 e 4 bisogna utilizzare il piano di studio cartaceo. In tal caso il Consiglio di Corso di Studi valuta il piano di studio per verificarne la coerenza con il progetto formativo.



Il curriculum “**Mathematical Education**” è indirizzato a studenti interessati a un percorso orientato all’insegnamento nelle scuole secondarie e alla comunicazione della matematica e delle scienze. Gli studenti devono seguire un piano di studi conforme alla seguente tabella:

Curriculum “Mathematical Education”			
I anno e II anno (120 CFU)			
<i>Insegnamento</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Mathematics Education	MAT/04	B	6
Insegnamenti opzionali gruppo 1 (*)		B	24
Insegnamenti opzionali gruppo 2		B	12
Physics Education Laboratory	FIS/08	C	6
Insegnamenti opzionali gruppo 3		C	24
Insegnamenti a scelta gruppo 4		D	12
Tirocinio		F	6
Prova finale		E	30

Gli insegnamenti opzionali gruppo 1 per un totale di 24 CFU vanno scelti dalla seguente tabella.

INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO 1 (*)				
I anno				
<i>Insegnamento</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Advanced Algebra		MAT/02	B	6
Advanced Geometry 1		MAT/03	B	6
Advanced Geometry 2		MAT/03	B	6
Foundations of Mathematics		MAT/04	B	6
Advanced Analysis	Mod. A	MAT/05	B	6
Advanced Analysis	Mod. B	MAT/05	B	6
Functional Analysis		MAT/05	B	6
II anno				
<i>Insegnamento</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Differential Geometry 1		MAT/03	B	6
Topics in Advanced Analysis 1		MAT/05	B	6

(*) di cui almeno 6 CFU nel settore MAT/02 - Algebra, almeno 6 CFU nel settore MAT/03 - Geometria e almeno 6 CFU nel settore MAT/05 - Analisi Matematica.

Gli insegnamenti opzionali gruppo 2 per un totale di 12 CFU vanno scelti dalla seguente tabella:

INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO 2				
I anno				
<i>Insegnamento</i>	<i>Modulo</i>	<i>Settore</i>	<i>TAF</i>	<i>CFU</i>
Advanced Mathematical Physics 1	Mod. A	MAT/07	B	6
Advanced Mathematical Physics 1	Mod. B	MAT/07	B	6
Sistemi dinamici (***)		MAT/07	B	6
Analisi numerica 2 (***)		MAT/08	B	6
Numerical Methods for ODEs		MAT/08	B	6



Il anno				
Insegnamento	Modulo	Settore	TAF	CFU
Topics in Advanced Probability		MAT/06	B	6
Applied Mathematics		MAT/08	B	6
Numerical Methods for PDEs		MAT/08	B	6
Mathematical Optimisation		MAT/09	B	6

(***) Per inserire nel piano di studio nel gruppo 2 Sistemi dinamici e/o Analisi Numerica 2 bisogna utilizzare il piano di studio cartaceo. In tal caso il Consiglio del Corso di Studi valuta il piano di studio per verificarne la coerenza con il progetto formativo.

Gli insegnamenti opzionali gruppo 3 per un totale di 24 CFU vanno scelti dalla seguente tabella:

INSEGNAMENTI OPZIONALI GRUPPO 3				
I anno				
Insegnamento	Modulo	Settore	TAF	CFU
Advanced Geometry 3		MAT/03	C	9
Probability – Advanced course		MAT/06	C	6
Operational Research		MAT/09	C	6
II anno				
Insegnamento	Modulo	Settore	TAF	CFU
Topics in Advanced Algebra		MAT/02	C	6
Algebraic Geometry		MAT/03	C	6
Topics in Advanced Analysis 2		MAT/05	C	6
Differential Equations		MAT/05	C	6
Topics in Advanced Mathematical Physics 1		MAT/07	C	6
Computational Models		INF/01	C	6
Computational Statistics		INF/01	C	6
Cyber-Physical Systems		INF/01	C	6
Reinforcement Learning		INF/01	C	6
Social network analysis		SEC-S/05	C	6
Bioinformatics		INF/01	C	6
Software development methods		ING-INF/05	C	6
I o II anno				
Insegnamento	Modulo	Settore	TAF	CFU
Technology in Mathematics Education		MAT/04	C	6
Scientific communication techniques		MAT/04	C	6
Fundamentals of Algorithms		INF/01	C	6
Advanced Programming		INF/01	C	6
Electronic Signal Processing		ING-INF/01	C	6
Electronic Image Processing		ING-INF/01	C	9
Computational Mechanics		ING-IND/10	C	6
Signal Theory		ING-INF/03	C	9
Discrete Dynamical Systems		ING-INF/04	C	9
Control Theory		ING-INF/04	C	9
Statistics 1		SECS-S/01	C	6
Statistics 2		SECS-S/01	C	9
Financial Mathematics 1		SECS-S/06	C	6
Financial Mathematics 2		SECS-S/06	C	6
Actuarial Mathematics for Life Insurance		SECS-S/06	C	9
Actuarial Mathematics for non-Life Insurance		SECS-S/06	C	6



Physical Principles of Modern Technology		FIS/01	C	6
Computational Physics Laboratory		FIS/01	C	6
Quantum Mechanics		FIS/02	C	9
Field Theory I		FIS/02	C	6
Introduction to Machine Learning		ING-INF/05	C	6
Statistical Learning for Data Science		SECS-S/01	C	6
Data management for Big Data		INF/01	C	9
Statistical methods for Data Science		SECS-S/01	C	6
Fluid dynamics		ICAR/01	C	6
Computational methods for turbulent fluids		ICAR/01	C	6
Mathematical learning: Testing and intervening		M-PSI/04	C	6
Altri insegnamenti (****)				
(****) Gli altri insegnamenti devono appartenere ai seguenti settori: MAT/01-09, FIS/01-08, CHIM/03, INF/01, ING-INF/01-07, M-PED/01-04, M-PSI/01, M-PSI/04-06, SECS-P/05, SECS-S/01-06			C	

Per inserire nel piano di studio un insegnamento (****) differente da quelli esplicitamente indicati nella precedente tabella bisogna utilizzare il piano di studio cartaceo. In tal caso il Consiglio di Corso di Studi valuta il piano di studio per verificarne la coerenza con il progetto formativo.

Infine nel piano di studio vanno inseriti insegnamenti opzionali a scelta (TAF D) per un totale di 12 CFU selezionabili dalla seguente tabella:

INSEGNAMENTI A SCELTA GRUPPO 4				
I o II anno				
Insegnamento	Settore	TAF	CFU	
Insegnamenti esplicitamente elencati nelle precedenti tabelle		D		
Mathematical learning: Testing and intervening	M-PSI/04	D	6	
Genomic data analytics	MED/03	D	6	
Health data analytics	MED/01	D	6	
Altri insegnamenti (*****)				
(*****) Gli altri insegnamenti possono appartenere a qualsiasi settore		D		

Per inserire nel piano di studio tra gli insegnamenti a scelta (TAF D) un insegnamento (*****) differente da quelli esplicitamente indicati nelle tabelle gruppo 1, 2, 3 e 4 bisogna utilizzare il piano di studio cartaceo. In tal caso il Consiglio di Corso di Studi valuta il piano di studio per verificarne la coerenza con il progetto formativo.

I 6 CFU di TAF F andranno conseguiti in seguito a un tirocinio svolto in un Istituto scolastico.

PROPEDEUTICITÀ

Non sono previste propedeuticità.

DESCRIZIONE DEI METODI DI ACCERTAMENTO

E' previsto che ogni insegnamento abbia una prova di accertamento orale, eventualmente preceduta da una prova scritta. Nel corso della prova scritta lo studente deve dimostrare di saper applicare gli argomenti teorici affrontati nel corso delle lezioni per la risoluzione di esercizi di una adeguata



difficoltà. Nel corso della prova orale lo studente deve dimostrare di aver compreso e assimilato il materiale facente parte del programma del corso, di avere rielaborato in modo autonomo e critico gli argomenti cogliendone gli aspetti più rilevanti, di essere in grado di esporre con chiarezza e correttezza i risultati appresi.

ULTERIORI INFORMAZIONI

I piani di studio online, per i quali è possibile l'inserimento solo degli insegnamenti specifici elencati nelle precedenti tabelle, sono di automatica approvazione. Ogni altro piano di studio, da presentarsi in forma cartacea, deve essere approvato dal Consiglio di Corso di Studi su indicazione della Commissione Didattica in base alla coerenza con il progetto formativo.

Gli insegnamenti Advanced Analysis e Advanced Mathematical Physics sono divisi ciascuno in due moduli. Possono essere inseriti nel piano di studio entrambi i moduli oppure uno solo. Nel caso in cui lo siano entrambi, devono essere inseriti nello stesso anno di corso.